



Conditions économiques du développement d'une innovation variétale : le sorgho sucré multi-usage en Haïti

Daphnée C., Université de Quisqueya (Haïti)

Temple L., Cirad UMR Innovation (France)

Pressoir G.H., Fondation CHIBAS (Haïti)

Leclerc E., Cirad UMR AGAP, Fondation CHIBAS (Haïti)

Rapport de projet : «Agence Nationale de la Recherche Flash Haïti»

2012

Lieu d'édition : Montpellier

Résumé

Cette étude explore les conditions socio-économiques de l'utilisation du sorgho sucré en Haïti dans différentes filières agro-alimentaires. Elle repose sur l'hypothèse selon laquelle la valorisation de la multifonctionnalité de cette plante est favorable à son expansion en Haïti pour l'amélioration des conditions de vie des populations. En mobilisant des enquêtes auprès des acteurs des filières, l'étude souligne des situations différentes selon les régions de l'Arcahaïe/Cabaret et St Michel de l'Aattalaye Saint Marc et de Léogane. Ces différences portent sur la nature des contraintes pour la valorisation potentielle du sorgho sucré en complément de la canne à sucre dans la production d'alcool à usage alimentaire ou potentiellement énergétique. L'identification de ces contraintes précise le cahier des charges pour l'innovation dans la sélection des variétés susceptibles d'être testées et multipliées dans des essais expérimentaux en partenariat avec des unités industrielles et des agriculteurs.

Mots clés : Innovation – Haïti – Bio-énergie – Sorgho-sucré – Filière

Introduction

Cadres Méthodologiques

1. La collecte des données secondaires	11
2. La collecte des données primaires.....	12
2.1 Les critères d'identification des zones d'enquête	12
2.2 Les types d'enquêtes réalisés et l'échantillonnage	12
2.3 Les enquêtes producteurs	13
2.4 Les industries de transformation	14
3. Les méthodes de saisie des données et les traitements statistiques potentiels.....	15
4. Présentation des résultats	15
5. Précisions méthodologiques sur les variables quantitatives enquêtées par questionnaire : fiabilité et incertitudes ?	16
6. Présentation géographique et agro-climatologique.....	17
7. Prévalence de l'insécurité alimentaire dans les zones d'étude	19

Résultats- Discussion

1. Caractérisation des acteurs impliqués dans la filière sorgho sucré.....	21
1.1 Les acteurs institutionnels	21
1.1.1 Les acteurs de la recherche.....	21
1.1.2 Les acteurs du développement : les principaux projets sur le sorgho	24
1.2 Les acteurs de la production de sorgho.....	25
1.2.1 Construction d'une typologie des producteurs enquêtés.....	27
1.2.2 Les producteurs actuels de sorgho local.....	28
1.2.3 Les producteurs de canne à sucre (producteurs potentiels de sorgho sucré)....	32
1.2.4 Les producteurs mixtes.....	34
1.3 Le système et acteurs de la transformation agro-industrielle : l'alcool	35
1.3.1 La filière alcool pour l'utilisation alimentaire.....	35

1.3.2	Construction d'une typologie des usines.....	37
1.3.3	La filière alcool pour l'énergie : utilisation dans les réchauds à charbon	39
2.	Synthèse sur les conditions du développement du sorgho sucré.....	43
2.1	Analyse des conditions du développement du sorgho sucré (atout - contrainte - impact) dans la filière de l'alimentation humaine.....	43
2.1.1	L'acceptation de la dureté des graines	43
2.1.2	Le rendement en grains	44
2.1.3	La couleur des graines.....	44
2.1.4	La tolérance à la sécheresse	45
2.2	Les contraintes du développement du sorgho sucré dans la filière de l'alimentation	45
2.3	Atouts/ impacts du sorgho sucré dans la filière de l'alimentation humaine	46
2.4	Les conditions d'émergence liées à la filière industrielle de production d'alcool .	49
2.4.1	L'évaluation des conditions technologiques	49
2.4.2	Volume minimal de seuil de rentabilité de fonctionnement	53
2.4.3	Opportunités d'économie de gamme dans les unités de transformation.....	55
2.5	L'évaluation des conditions économique et financière	58
2.5.1	Les types de contrats pour payer la matière première.....	59
2.5.2	Formation du prix des extrants: sirop, clairin, rapadou.....	60
2.5.3	Circuits de vente de l'alcool.....	62
2.6	Analyse des conditions de diversification de la production d'alcool à des fins énergétiques	62
2.6.1	Valorisation du sorgho dans les réchauds	63
2.6.2	La filière gel d'alcool pour allumage du charbon de bois.....	64

Conclusion, Bibliographie, Annexe

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Distribution des enquêtes sur les quatre zones d'étude.....	13
Tableau 2 : Présentation de la variété « Sureño »	22
Tableau 3 : Essai de Distillation de « Sureño »: Résultats.....	23
Tableau 4 : Indice de capitalisation de l'exploitant à travers le gros et le petit bétail	29
Tableau 5 : Distribution des producteurs suivant la taille et les zones d'étude	31
Tableau 6 : Evolution de la production de la canne à sucre en Haïti en milliers de tonnes de 1991 à 2004.....	32
Tableau 7 : Rendements du sorgho sucré et de la canne et leur potentiel alcooligène	36
Tableau 8 : Distribution en pourcentage des énergies utilisées suivant le lieu d'habitation....	42
Tableau 9 : Appréciation de la qualité des graines par les agriculteurs enquêtés	44
Tableau 10 : Le prix du sorgho en gourdes par marmite (2,4kg) recueilli dans nos enquêtes	48
Tableau 11 : Seuil de rentabilité des usines	54

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique des zones de l'étude	19
Figure 2 : Carte de vulnérabilité à l'indisponibilité alimentaire	20
Figure 3 : Destination des graines cultivées.....	32
Figure 4 : Typologie des usines montée après la collecte des données.....	37
Figure 5 : Impacts de la production du sorgho sucré pour un exploitant d'un carreau de terre	47
Figure 6 : Calendrier de semis et de récolte des quatre zones.....	57
Figure 7 : Calendriers de production possibles de sorgho sucré.....	58
Figure 8 : Fluctuation du prix de l'alcool sur l'année	61

LISTE DES IMAGES

Image 1 : Entretien face à face avec un agriculteur à Cabaret	14
Image 2 : Les expérimentations à Bercy	23
Image 3 : La charrette ou traileurs	51
Image 4 : Le kabwa ou kabwèt.....	52
Image 5 : Le camion transporteur de canne	53

INTRODUCTION

L'agriculture haïtienne est interpellée dans sa capacité à répondre aux enjeux de sécurité alimentaire que lui pose la croissance démographique. Elle doit aussi répondre à des enjeux sociaux et environnementaux dans les zones rurales aussi bien qu'énergétiques dans la diversification des sources de production d'énergie.

La forte croissance démographique conduit à une pression croissante sur les ressources naturelles mobilisables telles que : eaux, sols, forêts et autres. Leur diminution comme par exemple, les dernières forêts de pins, la perte de fertilité accrue, imposent d'accélérer des processus d'innovations techniques dans le secteur agricole, agro-alimentaire et industriel.

Un axe de ces processus est porté par la capacité d'ajustement des systèmes agraires haïtiens : agroforesterie, associations culturales qui permettent une certaine durabilité par la gestion de la fertilité sous certaines conditions de plus en plus remises en cause.

Dans les zones rurales, la pression démographique diminue les durées de jachère, elle accélère la mise en valeur des terres marginales (zones sèches, zones de coteaux...) et par hypothèse la déforestation dans un contexte de demande croissante de bois et de charbon de bois, principales sources d'énergie locales.

Un autre axe d'innovation repose sur des innovations exogènes pouvant mobiliser l'introduction de nouvelles plantes qui répondent aux attentes des populations, aux conditions écologiques (et à leur évolution) et si possible, contribuent à atténuer la pression sur les ressources naturelles. La plupart des plantes cultivées à Haïti résultent d'introductions exogènes, et l'agriculteur haïtien montre une forte capacité d'adoption qui renforce l'efficacité du système productif.

Cette étude pose pour hypothèse que l'introduction du sorgho sucré (**Sorghum** bicolor L. Moench), une variété différente du sorgho traditionnel (appelé pitimi, petit mil ou sorgho) utilisé jusqu'à maintenant en Haïti possède des particularités juteuses et sucrées pouvant constituer une innovation intéressante dans le système agro-industriel haïtien. En effet, le sorgho sucré est une céréale multifonctionnelle originaire d'Afrique, de la famille des poacea (poacés) qui peut pousser dans des conditions agronomiques difficiles. Il présente des

potentialités importantes d'intensification durable de la production agricole et de diversification du secteur agro-industriel, générateur de revenus et de sécurisation alimentaire.

Braconnier et al (référence) le présente comme une plante en C4 avec les caractéristiques intéressantes suivantes: 1) son cycle de croissance court qui facilite une double récolte sur l'année, 2) Il peut se reproduire facilement à partir de semences, 3) sa production peut être mécanisée complètement, 4) il produit du sucre dans la tige et de l'amidon dans le grain, 5) sa quantité d'eau et ses éléments nutritifs peuvent être utilisés de façon efficace, 6) La bagasse produite à partir du sorgho sucré a une grande valeur biologique quand elle est utilisée comme fourrage et 7) il a une grande capacité d'adaptation à des environnements divers (Braconnier et al, 2011).

La question posée est: « **Quelles sont les conditions du développement du sorgho sucré en Haïti** »?

Cette question a **un objectif finalisé** qui est de produire des informations et des connaissances ; avec deux aspects opérationnels. **Le premier est de participer au processus de sélection des variétés pour la recherche agronomique au CHIBAS**, une fondation privée travaillant dans la recherche en Haïti. **Le second concerne l'accompagnement des processus d'expérimentations qui seront mis en œuvre auprès des acteurs des filières potentielles.**

Cette question décline donc **deux objectifs génériques** liés :

- **Le premier conduit à préciser les conditions d'émergence du point de vue de la caractérisation des environnements économiques** (filieres, acteurs, goulets d'étranglements).
- **Le deuxième consiste à produire des informations pour analyser ex-ante les conséquences possibles sur le développement de cette production nouvelle.** Ces conséquences étant posées comme un élément d'orientation possible des choix variétaux qui seront privilégiés dans le processus d'expérimentations proposé aux acteurs.

L'hypothèse centrale posée est que les potentialités agronomiques et technologiques (teneur en sucre des tiges, rendement en grains, génération de paille, fibres..)

permettraient d'activer différentes trajectoires complémentaires de valorisation du sorgho sucré.

La question posée structure comme proposition de réponse que les conditions nécessaires (pas forcément suffisantes) sont liées à la capacité du sorgho sucré à répondre à des enjeux de sécurité alimentaire, mais également énergétiques. Elle conduit à deux étapes méthodologiques.

- Caractériser les besoins des populations impliquées par le développement potentiel d'une filière de sorgho sucré : consommateurs de sorgho sous forme de céréales, utilisateurs d'énergie sous forme de bioéthanol, les acteurs des filières agro-industrielles potentiellement utilisateurs du sorgho sucré : distilleries (production de sirop, de clairin).
- Qualifier les dispositifs institutionnels et organisationnels, entrepreneuriaux (système d'innovation) permettant le développement de cette production.

D'un point de vue du référentiel conceptuel sur l'analyse de ces conditions d'émergence, il est mobilisé le référentiel de l'analyse de filière (Temple et al. 2011) qui conduit à qualifier ces conditions selon les différentes trajectoires technologiques et organisationnelles qui articulent respectivement les trois phases suivantes :

- La phase de production du sorgho sucré (zones, producteurs...) incluant notamment la question de l'approvisionnement en semences et les questions d'optimisation des choix variétaux qui répondent aux attentes des agriculteurs.
- La phase de transformation du sorgho sucré soit à destination de l'alimentation humaine (moulins, systèmes de stockages,...) ; industrielle (production d'alcools industriels et produits dérivés), alimentation animale.
- La phase de consommation et d'utilisation de ces produits.

Ce référentiel conduit à la caractérisation de ces conditions à travers trois filières dominantes de développement technologique possibles.

La première filière concerne l'approvisionnement actuel de la population en sorgho pour la consommation humaine. Elle implique un certain nombre d'acteurs entre les producteurs (de

manière dominante de petits producteurs), des transformateurs qui assurent le broyage du grain (au pilon ou en utilisant des moulins mécaniques et quelques moulins à moteur), des commerçants qui acheminent le sorgho aux consommateurs urbains et autres. En général, ces commerçants sont spécialisés sur les diverses céréales et le sorgho ne concerne qu'une petite part de leur activité. La caractérisation de cette première macro-filière est transversale aux deux autres.

Elle fait l'objet d'une synthèse de l'état de la connaissance spécifique.

La deuxième filière concerne la possibilité d'optimiser le développement du sorgho sucré en situation ex-ante (sélection des variétés, choix des itinéraires techniques en stations de recherche et dans des dispositifs en milieu paysan) en relation avec sa valorisation potentielle respectivement pour l'alimentation humaine et l'alimentation animale :

- fabrication d'aliments destinés aux élevages industriels (avicole principalement)
- approvisionnement en fourrage pour les élevages bovins et caprins.

La troisième filière concerne la possibilité d'optimiser le développement du sorgho sucré dans le couplage entre l'alimentation humaine et la production d'alcool qui pourrait activer trois filières d'utilisation possibles (les conditions institutionnelles et organisationnelles de concurrence, complémentarité, cohabitation, juxtaposition de ces sous filières étant à qualifier dans le futur) :

- la filière probable de valorisation pour la production de clairin (alcool comparable au rhum blanc) permettant de viabiliser les unités industrielles (dont un bon nombre de petites distilleries) en difficultés du fait de la régression de la sole cannière. Cette trajectoire conduit à s'intéresser de manière prioritaire aux interactions (complémentarité, concurrence, juxtaposition) entre le sorgho sucré et la canne à sucre (*Saccharum officinarum*). Elle concerne la filière alcool qui conduit à transformer directement le sucre en clairin ; ou bien à transformer le sucre en sirop pour produire ensuite de l'alcool. Cette filière donne naissance à une sous filière qui à partir du sirop produit du sucre ou du rapadou.
- la valorisation énergétique dans la production de bioéthanol combustible dans des réchauds qui diminueraient dans les cuisines l'utilisation du charbon de bois. Cette substitution potentielle pose des questions de compétitivité :

- avec la filière à gaz poussée actuellement par les lobbies gaziers propane ;
- la filière charbon de bois qui pourrait améliorer ses performances technologiques et s'appuyer sur une politique de gestion durable de la ressource en matière première, le bois. Cette filière d'un point de vue socio-économique génère des revenus de diversification importants dans les zones rurales et un nombre d'emplois conséquent.
- la valorisation pour la fabrication d'un gel d'alcool qui serait utilisé pour l'allumage des réchauds à charbon de bois, actuellement allumés avec du bois de pin qui conduit compte tenu de la demande, à l'élimination progressive des trois dernières forêts du résineux naturels « pinus occidentalis » qui existent à Haïti dans le pic Macaya, le parc national La Visite et la forêt des Pins.

La présente étude se concentre principalement sur la 1^{ière} et la 3^{ième} filière auxquelles nous tentons d'apporter des réponses à la question initiale en testant l'hypothèse proposée. La filière de valorisation du sorgho pour l'alimentation animale fera l'objet de travaux ultérieurs.

D'un point de vue conceptuel nous recourons à des cadres méthodologiques de l'analyse de filière dans le cadre de la caractérisation d'un processus d'innovation. Ce référentiel conduit à structurer le protocole de collecte de données suivant.

1. La collecte des données secondaires

Dans un premier temps des enquêtes dites d'experts ont été réalisées à Port-au-Prince et sur les zones d'étude : St Michel de l'Attalaye, Léogane, Arcahaie/Cabaret¹ et St Marc auprès :

- Des instituts publics : Le Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR), l'Institut Haïtien de la Statistique et de l'Informatique (IHSI), La Coordination Nationale de la Sécurité Alimentaire (CNSA), Les directions départementales et mairies des zones d'étude susmentionnées.
- Des Organisations Non Gouvernementales (ONG) ou bayeurs de fonds et des programmes de développement : Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), Food Alimentation Organization (FAO), Programme alimentaire mondial (PAM), United States Agency International Development (USAID), Institut Interaméricain de Coopération pour l'Agriculture (IICA), GAIA, Entrepreneurs du monde.
- Des projets : Projet d'implantation d'une nouvelle variété de sorgho de Taiwan dans la zone de savane Diane à St Michel de l'Attalaye ; Projet d'Oxfam pour réhabiliter des moulins de sorgho à St Michel ; Projets de laboratoire d'expérimentation de variétés de sorgho du CIRAD dans la ferme de l'Université de Quisqueya à Cabaret.
- Des instituts de recherche et d'enseignement : CHIBAS, Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), Centre de coopération de recherche agronomique pour le développement (CIRAD).

¹ Les zones Cabaret et Arcahaie sont considérées comme étant une seule zone (cabaret/Arcahaie)

Ces enquêtes exploratoires au nombre de 20 ont permis de collecter des données secondaires et de construire le cadre méthodologique de collecte des données primaires : questionnaire d'enquête, échantillonnages et autres.

2. La collecte des données primaires

2.1.1 Les critères d'identification des zones d'enquête

Les zones retenues pour l'étude ont été choisies à la suite d'un ciblage, suivant qu'on y produisait du sorgho et/ou de la canne. Ce ciblage a permis de choisir des zones où les structures de distillation nécessaires à la valorisation du sorgho sucré étaient déjà présentes. C'était un moyen d'évaluer les avantages et inconvénients de la culture du sorgho pour les producteurs et transformateurs actuels de la canne. Ce qui permet de prévoir en quoi le sorgho sucré pourrait être intéressant dans l'augmentation des quantités de matière première; ensuite dans l'approvisionnement des usines quand il n'y a plus de canne.

2.2 Les types d'enquêtes réalisés et l'échantillonnage

L'étude de la caractérisation des besoins des agents impliqués par l'introduction de la filière de sorgho sucré déjà cités dans l'introduction a été réalisée aux moyens d'enquêtes formelles auprès des différents groupes d'acteurs.

Des enquêtes ont été menées auprès des producteurs de sorgho, des producteurs de canne à sucre, des moulins de sorgho (pour le grain), des moulins de canne à sucre qui produisent directement de l'alcool ou qui produisent du sirop de canne (siroperies), des distilleries, des artisanats de rapadou (sirop de canne concentré).

L'échantillon prévu était de 25 producteurs dans chaque zone, 3 unités de production de chaque activité rattachée à la production de sorgho et de la canne et un artisanat de rapadou, soit au total 35 enquêtes dans chaque zone, 140 pour l'ensemble. Cependant, certaines zones ne présentaient pas le nombre d'unités escomptées, ce qui a réduit notre échantillonnage à ce qui est représenté dans le [tableau 1](#) suivant pour un total de 131 enquêtes:

Tableau 1 : Distribution des enquêtes sur les quatre zones d'étude

	Producteurs	Moulins sorgho	Siroperies	Distilleries	Artisanat de rapadou	Total
Léogane	25	1	3	3	0	32
Arcahaie/Cabaret	25	1	1	3	0	30
St Michel de l'Attalaye	25	3	3	3	1	35
St Marc	25	3	3	3	0	34
Total	100	8	10	12	1	131

Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya.

2.3 Les enquêtes producteurs

Le choix de l'échantillon des producteurs a été constitué dans un premier temps à partir d'une identification des zones de concentration spatiale de la production de sorgho et/ou de canne. Dans un second temps, nous avons raisonné l'échantillon en retenant deux critères de pré-sélection. Le premier portait sur le ciblage de producteurs respectivement de sorgho et de canne. Le deuxième cherchait à représenter la plus grande diversité possible des situations du point de vue de la taille d'exploitation. Les personnes enquêtées ont été identifiées grâce à l'aide du réseau de personnes ressources principalement. Les enquêtes ont été conduites face à face à l'aide de questionnaire semi-directif (voir Image 1).

Image 1 : Entretien face à face avec un agriculteur à Cabaret



Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya

Au total, 100 producteurs ont été enquêtés. On les a rencontrés en plein champ ou dans leur maison. Le guide d'enquête ([Cf : Annexe D](#)) utilisé permettait d'avoir une conversation assez riche avec le producteur et de comprendre à la fin pourquoi et comment ce dernier faisait la culture de la du sorgho traditionnel et/ou canne. La conversation permettait aussi de fixer les priorités, les attentes et les craintes du producteur par rapport au sorgho sucré.

Le développement d'une production de sorgho sucré implique d'analyser les besoins auxquels répond la production de sorgho actuel et de voir en quoi et comment les potentialités que propose le sorgho sont compatibles avec ces besoins.

Chaque enquête a duré au moins une heure et il a fallu 7 à 10 jours d'enquêtes sur chaque zone. J'ai été aidée par un étudiant pour terminer les enquêtes à St Marc et par un agent du CIRAD en Haïti pour les enquêtes aux usines Darbonne et Agriterra.

2.4 Les industries de transformation

La transformation du sorgho concerne deux trajectoires selon son utilisation : 1) alimentation humaine et 2) comme produits destinés à l'industrie agro-alimentaire ou énergétique.

La transformation du sorgho à des fins alimentaires

Des enquêtes au nombre de 8 ont été menées auprès des moulins de sorgho, un maillon assez important de cette filière de production pour l'approvisionnement des marchés en graines destinées à l'alimentation humaine. Un guide d'enquête ([Cf : Annexe E](#)) spécifique a été préparé à l'attention de ces acteurs pour quantifier les coûts associés au traitement du sorgho

après récolte et le changement des prix avant et après broyage. Ces enquêtes ont été réalisées dans les moulins auprès des contrôleurs de moulins et des marchandes présentes ont donné leur avis sur les questions et ont présenté leurs préférences de variétés.

La transformation en produits industriels et artisanaux

Etant donné que le sorgho sucré est potentiellement capable de se transformer en alcool², il était important de mener des enquêtes ([Cf : Annexe F](#)) auprès de propriétaires des moulins de canne à sucre et des distilleries. Nous les considérons comme des utilisateurs potentiels du sorgho sucré qui peuvent aider à comprendre le mode de fonctionnement actuel du maillon de la transformation dans le but d'évaluer efficacement les conditions de l'introduction du sorgho sucré dans ces unités dans des hypothèses de complémentarité, de cohabitation, de juxtaposition et de concurrence dans leur cycle de production.

Ces enquêtes se sont déroulées également sous forme d'entretiens face à face à l'aide de guide d'entretien en visitant les structures de transformation. Elles ont porté sur un échantillon de 23 unités de transformation ([voir Tableau 1](#)).

3. Les méthodes de saisie des données et les traitements statistiques potentiels

La saisie des données a été faite à partir des logiciels Word et Excel. Excel a été également utilisé pour le traitement et les calculs.

4. Présentation des résultats

Au terme de ce cadrage des principaux éléments méthodologiques de collecte de nos données nous proposons de structurer la présentation des résultats en 2 parties :

1^{ère} partie : Caractérisation des acteurs principaux impliqués dans les filières sorgho

2^{ième} partie : Synthèse sur les conditions du développement du sorgho sucré :

- Analyse des conditions du développement du sorgho sucré (atout - contrainte - impact) dans la filière d'alimentation humaine.

² Bien que l'alcool réponde aussi à des besoins alimentaires, la différence des processus technologiques nous conduit au choix ici de classer la production d'alcool dans les produits industriels

- Analyse des conditions d'émergence dans la filière industrielle de production d'alcool.
- Analyse des conditions de diversification de la production d'alcool à des fins énergétiques.

5. Précisions méthodologiques sur les variables quantitatives enquêtées par questionnaire : fiabilité et incertitudes ?

Les données de superficies sorgho et canne

L'accompagnement des réponses dans la construction d'un indicateur de superficie

La notion de superficie était difficile à obtenir d'un producteur, étant donné que pour beaucoup, les terres ne sont ni arpentées, ni mesurées, nous avons estimé avec eux les superficies cultivées par producteur en se référant aux unités de mesure localement utilisées au cours des entretiens et nous avons procédé au cours du traitement des données à leur conversion au besoin.

Le nombre d'ouvrier : il s'agit d'un recours à une main d'œuvre temporaire pour les grands travaux relatifs au labourage, semis de sorgho, plantation de canne, coupe de canne et autres. Cette main d'œuvre est rémunérée sur une base journalière dont le prix varie avec les zones.

Les prix (vente et achat) : Le prix des semences de sorgho est le prix auquel l'agriculteur achète le sorgho sur le marché (prix souvent élevé dû aux raretés). Le prix de vente du producteur varie suivant que le producteur vend le sorgho avant ou après broyage.

Les quantités autoconsommées : réfèrent aux quantités autoconsommées par le ménage et son bétail (poules, dindes, porcs etc.....)

Semis et récolte : Les semis et les récoltes peuvent s'étendre sur une saison de plusieurs mois mais les données sont reportées sur une moyenne ou à la date du semis et de la récolte pour l'année (2011) quand elle est indiquée par le producteur.

Le temps mis pour le transport de la canne par rapport à la distance et le moyen de transport utilisé est aussi calculé sur la base d'estimation avec les producteurs au cours des entretiens.

Présentation des zones de l'étude

6. Présentation géographique et agro-climatologique

Sur la carte d'Haïti ci-après ([voir Figure 1](#)) les zones de l'étude sont représentées en couleur, il s'agit de: **Léogane, Arcahaie/Cabaret, St Marc et Saint Michel de l'Attalaye** ([Cf: Annexe A](#)).

Léogane est situé au Sud du pays à 32 km de Port au Prince. Elle fait 385,23 Km² dont une bonne partie est constituée de plaine d'où son surnom de plaine de Léogâne. Elle est localisée dans le département de l'Ouest qui reçoit annuellement une moyenne de 1000 mm de pluie, ce qui favorise le développement de cultures irrigables telles que la banane et la canne à sucre (FAO, 1999). Sur les flancs de montagnes et sur les mornes, nous retrouvons une association diversifiée de cultures comportant du maïs, du sorgho, du haricot, des arachides etc.

La canne à sucre reste la principale ressource économique de la population léoganaise. On pratique aussi l'élevage des animaux domestiques. Léogâne est réputée pour son tafia ou clairin, et pour son alcool à base de canne à sucre.

Cabaret/Arcahaie sont deux villes chevauchant l'une après l'autre située dans le département de l'Ouest et dans l'arrondissement de l'Arcahaie.

Ces villes sont localisées au Nord du pays respectivement à 31/24 km de la capitale. Ensemble, elles font 408,73 Km² carré majoritairement constituées de plaines. Ces villes produisent facilement des cultures de rente telles que la banane, la canne, le manioc à côté d'autres cultures comme que le sorgho, le maïs et autres. Leur pluviométrie moyenne annuelle varie entre 600 et 800 mm (Yves J. et al, 1997).

L'économie de ces villes repose sur la culture maraîchère et la banane. La pêche est également un facteur économique important surtout pour Arcahaie qui a une surface côtière intéressante.

Pour ce qui est de la ville de **Saint Marc**, elle est localisée aussi au Nord d'une plaine littorale en forme de croissant, limité à l'ouest par la mer et à l'est par des reliefs montagneux qui la

verrouillent au sud et au nord. On la retrouve un peu après Arcahaie à 75 km de Gonaïves chef lieu du département de l'Artibonite. La superficie de Saint Marc est estimée à 556, 56 km carré mais la zone étudiée concerne la quatrième section ou se concentre la culture de sorgho. La canne à sucre et le sorgho en association sont cultivés par beaucoup d'agriculteurs.

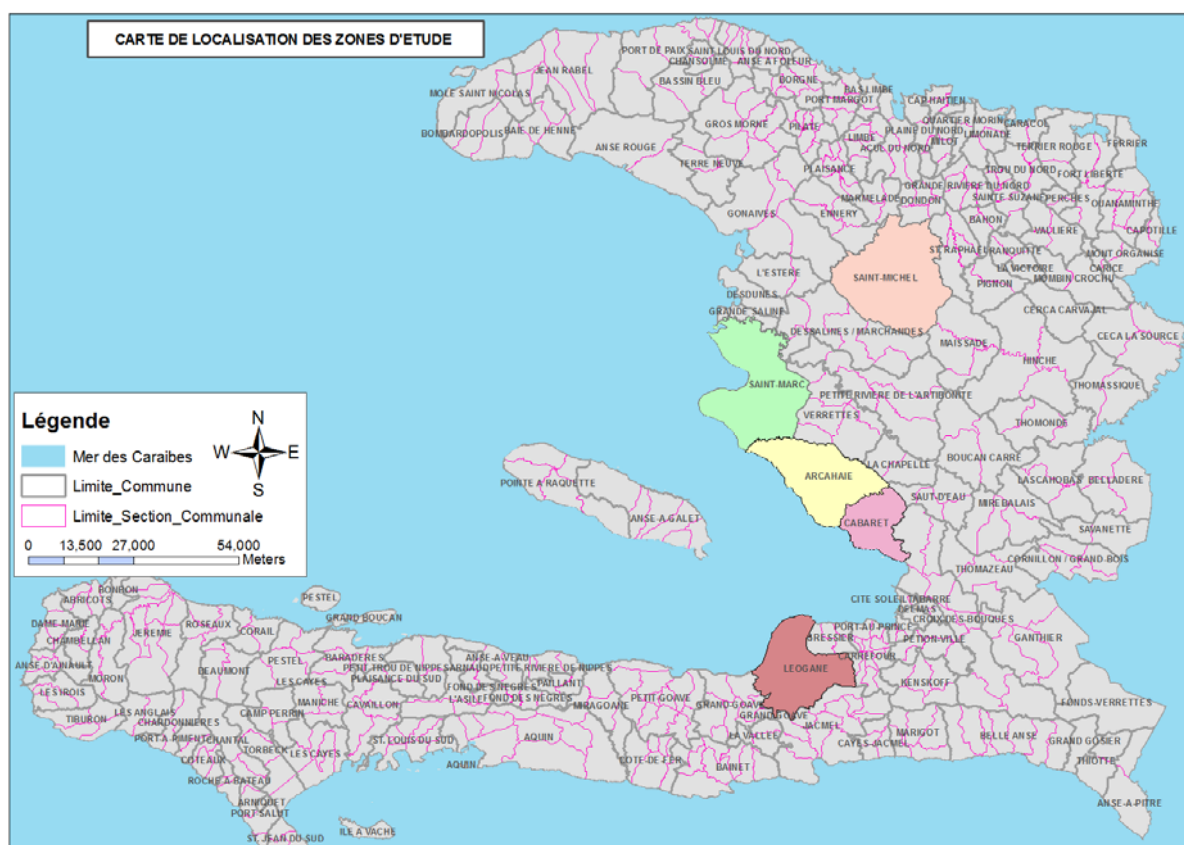
La Commune de Saint-Marc est traversée par un important réseau de cours d'eau: la rivière de Freycineau, la Grande et la Petite Rivière de Saint-Marc, les deux rivières Lanzaç et Abricot situées dans la 1^{re} Section de Délugé et le fleuve Artibonite prenant sa source en République Dominicaine.

L'agriculture occupe près de 40 % des terres de la commune. Elle est de type pluvial dans les 3^e et 4^e sections et de type irrigué dans les 1^{re}, 2^e, 4^e, 5^e et 6^e sections. Les zones de plaines sont essentiellement couvertes de bananiers, d'arbres véritables, de cocotiers et d'avocatiers.

La Commune de Saint-Marc se trouve dans la zone de climat tropical semi-aride. Elle est un cas type de zone qui présente un bilan en eau négative, l'évapotranspiration étant supérieure aux précipitations. La pluviométrie moyenne mensuelle se situe autour de 80 mm (Ministère de l'Environnement d' Haïti).

Saint Michel de l'Attalaye est situé dans le département de l'Artibonite à 15 km de Gonaïves. Elle couvre 613, 74 km carré avec une pluviométrie moyenne de moins de 1000 mm par an. La canne et sa transformation constituent les principales activités agro-industrielles de la zone. Cependant, cette zone présente des différences marquantes de zones irriguées et de zones sèches. Dans ces dernières, on retrouve principalement le sorgho, le haricot et un peu de maïs.

Figure 1 : Localisation géographique des zones de l'étude

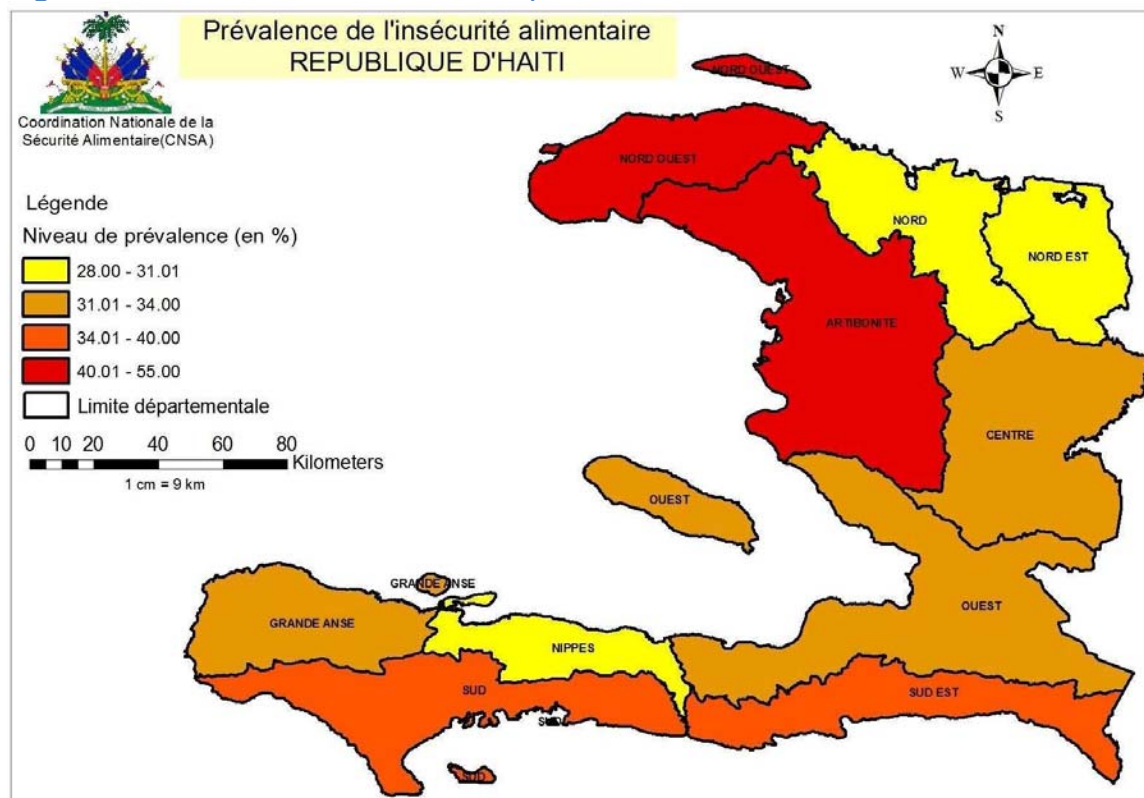


Source : CNIGS, 2011

7. Prévalence de l'insécurité alimentaire dans les zones d'étude

Les zones sélectionnées dans le cadre de cette étude font état d'une situation d'insécurité alimentaire allant d'un degré de vulnérabilité modérée à un degré de vulnérabilité grave face à l'indisponibilité alimentaire ([voir Figure 2](#)). Le développement du sorgho sucré pourrait avoir un impact positif sur la sécurité alimentaire dans ces zones.

Figure 2 : Carte de vulnérabilité à l'indisponibilité alimentaire



Source : CNSA/FEWS NET, 2011

Note : En raison d'une certaine subjectivité des différents forums, la comparabilité des niveaux de vulnérabilité est meilleure au sein des mêmes départements. Elle doit se faire avec beaucoup de précautions entre différents départements.

1. Caractérisation des acteurs impliqués dans la filière sorgho sucré

Cette première partie comporte quatre parties. La première présente les acteurs institutionnels et de la recherche relative à cette filière présente en Haïti depuis l'arrivée des premiers noirs d'Afrique. La seconde met l'accent sur les acteurs actuels du sorgho traditionnel. Une typologie de l'échantillon des producteurs interviewés dans nos enquêtes de terrain en fait aussi parti. La troisième partie traite des acteurs potentiels du sorgho actuellement producteurs de canne à sucre. Une typologie de ces acteurs fait aussi l'objet de cette partie. La dernière partie aborde le système et les acteurs de la transformation agro-industrielle en alcool avec les volets alimentaires et énergétiques. Dans le volet alimentaire, une typologie des usines est présentée. Le volet énergétique met l'accent sur deux (2) points : l'alcool dans les réchauds et la production d'un gel à partir d'alcool.

1.1 Les acteurs institutionnels

1.1.1 Les acteurs de la recherche

- La recherche sur le sorgho au CHIBAS et au CIRAD en Haïti

Le tremblement du 12 janvier 2010 qui a complètement désorganisé le pays a amené plusieurs acteurs intervenant dans le pays à mettre l'accent sur la relance de l'agriculture haïtienne, une manière de contribuer à la reconstruction d'Haïti. Le CIRAD (Centre international de recherche agronomique pour le développement) a entrepris de monter en Haïti un projet connu sous l'acronyme « S3F pour Haïti » en partenariat avec le CHIBAS (une fondation privée qui effectue de la recherche en Haïti), l'Université Quisqueya et Agriterra, une petite et moyenne entreprise (PME) Agriterra ([Cf: Annexe B](#)). L'objectif principal du projet est de relancer l'agriculture haïtienne en proposant aux agriculteurs une alternative complémentaire à la culture de la canne à sucre en régression et une opportunité multiple via le sorgho sucré multi-usage. Le projet tend à augmenter la production de grains dans la filière de l'alimentation humaine et animale, produire un combustible alternatif au charbon de bois (incluant le gel alcool), produire du fourrage et développer une équipe de scientifiques autour du CHIBAS renforçant ainsi le volet de recherche dans les universités.

Une phase de cette analyse est l'expérimentation en champs de plusieurs variétés provenant de programmes de sélection divers (issus de centres de recherches internationaux CIRAD, ICRISAT Inde, ICRISAT Mali, EMBRAPA Brésil etc.) menée par un agent du CIRAD en Haïti. L'expérimentation qui a débuté en octobre 2010, prend place à Cabaret. Une partie des tests est effectuée à Bercy, sur la ferme expérimentale de l'Université Quisqueya, une autre partie déroule à Prince, une autre section communale de Cabaret. 80 variétés sur 90 ont été testées en champs dans des conditions proches de celles auxquelles sont habitués les paysans haïtiens.

A la fin de l'année 2011 on a récolté les graines, puis on a coupé les tiges et on les a broyé afin d'en extraire le jus. Celui-ci fut mesuré au réfractomètre pour déduire le taux de Brix ou encore le taux de sucre des différentes variétés ([voir Image 2](#)). Ces séances ont permis d'accumuler des données diverses sur les variétés sur différents aspects. Après élimination de variétés jugées non adaptées ou moins intéressantes, les 4 meilleures sont sélectionnées en fonction des critères recherchés en vue de recherches plus poussées.

Parmi les variétés retenues, le taux de Brix varie entre 17 et 21 avec de bons rendements en grains. Parmi ces 4 variétés figure une variété locale sucrée déjà présente sur le territoire haïtien. **Une bonne découverte** ([voir Tableau 3](#)).

Cette variété améliorée introduite du nom de Sureño est dite locale en ce sens qu'elle était déjà en Haïti bien avant les recherches de ce projet ([voir Tableau2](#)).

Tableau 2 : Présentation de la variété « Sureño »

Date d'introduction:	Projet d'introduction	Type de variété	Moyens de propagation
Probablement en 2002	Projets de distribution de semences de PAPANARSA	Dura, variété améliorée photopériodique	Adoption par les agriculteurs

Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya.

Image 2 : Les expérimentations à Bercy



Source : D. Charles, photos prises à Bercy, Janvier 2012

Un essai de distillation a été effectué sur cette variété locale en février 2012 dans un petit laboratoire de l'usine d'Agriterra à la Croix des bouquets (Tableau 3).

Tableau 3 : Essai de Distillation de « Sureño »: Résultats

	1 ^{er} essai	2 nd essai
Volume de jus à distiller	~ 10 L	~ 5 L
Durée totale de la distillation	10 min	13 min
Degré d'alcool du premier jus distillé	63° ⁶	65°
Degré d'alcool à l'arrêt de la distillation	46°	50° ⁷
Volume d'alcool obtenu		680 ml
Degré d'alcool moyen du jus		57°
Couleur du jus	Transparente	Vert-bleu ⁸

Les degrés alcool sont exprimés avec l'échelle de Gay-Lussac.
Source; Etude au labo par Leclerc E. 2012.

1.1.2 Les acteurs du développement : les principaux projets sur le sorgho

Le sorgho a été introduit en Haïti au cours de la période coloniale avec la traite des noirs dans les années 1400. En effet, les esclaves d'Afrique lorsqu'ils quittaient leurs territoires prenaient avec eux des aliments auxquels ils étaient habitués dont le sorgho. Ce sorgho venait de la zone saharienne (zone de l'Afrique de l'ouest), principalement de Dahomey (aujourd'hui Benin).

Il en est résulté en Haïti un sorgho de type panicules fermées, photopériodiques qui est récolté en Décembre. Bien qu'on ne retrouve pas une grande variabilité dans la distribution de ce sorgho en Haïti, une variété de sorgho hybride, de cycle plus court, non photopériodique fut introduite dans la zone de l'Artibonite. Ce sorgho a attiré la mouche de la fleur du sorgho (cécidomyie) qui a fait chuter le rendement du sorgho car, après avoir attaqué le sorgho cycle court, la mouche de la fleur du sorgho s'en est aussi prise au sorgho cycle long. Ainsi, les cultivateurs refusaient de planter la variété de sorgho nouvellement introduite.

Toutefois, dans la plaine des Gonaïves, les cultivateurs ont pour ainsi dire remplacé le sorgho cycle long par celui de cycle court (3-4 mois au lieu de 9 mois). La variété adoptée : M-50 009 originaire de l'Icrisat (Inde) appelée « bout ponyèt » par les agriculteurs. Du coup, les zones : St Marc, Bas Artibonite, Haut Artibonite, Asile, Nippes et autres ont adopté cette variété. Le Nord, par contre n'a jamais adopté la culture du sorgho à cause des pluies au mois de Décembre qui provoquent la moisissures des graines qui deviennent noires comparativement à la période sèche favorables à la récolte des graines de sorgho dans les autres régions.

Dans les années 90, une variété améliorée du nom de RCV fut introduite par un projet de développement que l'on n'a pas pu identifier. En 2002, aurait été introduite en Haïti la variété Sureño qui a fait l'objet ensuite de distribution par le projet Papanarsa. Le caractère sucré de cette variété n'ayant pas été à priori souligné. Cette variété est donc devenue locale du fait de l'adoption par les agriculteurs qui lui ont attribué le nom local de Papèsèk. Cette variété a ensuite été intégrée en tant que tel dans les essais expérimentaux servant de témoins. L'analyse des résultats ayant confirmé que cette variété locale était sucrée et juteuse, des travaux complémentaires de comparaison ont alors cherché à confirmer les ressemblances entre Sureño et Papèsèk. Cette ressemblance a permis de retracer les critères qui avaient conduit à introduire Sureño pour son excellent rendement en grains. Cependant on ignorait à

l'époque, les potentialités liées à son caractère sucré et juteux. La complémentarité entre les essais expérimentaux en station et les études socio-économiques de filière du projet a permis ainsi de s'apercevoir de l'existence de superficies déjà cultivées en sorgho sucré en Haïti et la possibilité d'accélérer les essais d'adoption concernant les utilisations industrielles potentielles.

En ce qui concerne les variétés introduites pour leur caractère sucré, un quart de siècle plus tôt (soit 1982-1988), l'organisme de développement du Nord (ODN) avait déjà tenté d'introduire le sorgho sucrier dans cette zone dans des objectifs de développement industriel. La faiblesse du rendement du sorgho par rapport à la canne a cependant conduit à un désintérêt pour cette orientation. En effet, les résultats mobilisables montraient qu'il aurait fallu deux (2) campagnes de sorgho pour obtenir le même rendement en sucre que donnerait une campagne de canne à sucre (Source : Entretien avec l'agronome Prophète Emmanuel, spécialiste en haricot en Haïti du ministère de l'agriculture).

Récemment, après le tremblement de terre du 12 Janvier 2010, à St Michel dans le département de l'Artibonite, la République de Taiwan à travers un projet de distribution de semences a introduit en 2010 de nouvelles variétés à raison de 4 marmites par planteur (soit 2,5 kg/marmite) pour un total de 200 agriculteurs. Le cycle de production écourté de cette nouvelle variété importée du Honduras (entre 3 à 4 mois au lieu de 6) a été fortement apprécié par les producteurs au début de la campagne. Il y a des chances qu'il s'agit de Sureño ou de RCV, la confirmation n'a pas pu être établie. Cependant l'aspect extérieur des graines de ce sorgho (un peu arrondi, brillantes et plus grosses) a attiré les attaques d'oiseaux qui « dans les champs sélectionne la nouvelle variété » (Source : Entretien avec un bénéficiaire). La contrainte des oiseaux étant particulièrement forte au mois de mai. Malheureusement, nous n'avons pas pu obtenir des informations sur les variétés introduites ni des chiffres sur les résultats obtenus.

Nos personnes ressources nous ont seulement fait remarquer que les rendements des récoltes ont été faibles sauf dans une zone dénommée «Savane Diane » où l'absence d'arbre a évité la concentration des oiseaux.

1.2 Les acteurs de la production de sorgho

Généralités

La production de sorgho (petit mil, millet ou pitimi dans la langue vernaculaire) introduit à Haïti depuis l'époque coloniale se localisait principalement dans des zones sèches en contreforts des bas fonds des plaines irrigables, ou sur les plateaux. La production dans les plaines irrigables concurrencée par des cultures plus rentables (canne, banane) a pour partie disparue. De nos jours, le sorgho est plutôt cultivé dans les plaines et mornes sèches marginales vu qu'il est peu exigeant en eau et peut se développer sans trop de difficultés avec moins de 800 mm de pluie (CNSA-enquête campagne printemps 2011).

En Haïti, on rencontre majoritairement deux espèces de sorgho : le mil (*Sorghum vulgare*) ou « *pitimi chandel* » produit dans des endroits bien précis du pays et le sorgho grain (*Sorghum bicolor*) (CNSA, enquête printemps 2011). Il est principalement cultivé dans les zones sèches d'agriculture et les zones agro-pastorales de plateau et plus particulièrement dans les départements de l'Artibonite, du Centre, des Nippes : 30 à 50% des ménages qui pratiquent l'agriculture (CNSA/CFSVA, 2007 p.39). Dans le département du sud il est cultivé par 20 à 30% des ménages. Les chiffres sont négligeables dans les autres départements. Ces données par département recouvrent bien entendu des disparités intra-départements qui pourraient de manière localisée révéler des situations particulières.

Les stratégies techniques dominantes conduisent à cultiver le sorgho dans des systèmes de culture associée (technique de la culture en poquets qui est associé avec du maïs, haricot, etc.). Ce modèle d'association est présenté par les agronomes comme exemplaire du point de vue de l'optimisation des complémentarités entre cultures permettant de réaliser des économies de gamme tant au niveau de la gestion de la fertilité ou du travail (Dufumier 2006, Temple 2011). Il fait l'objet de petites parcelles que les agriculteurs disséminent « volontairement » ou par effet d'expérience dans l'espace en fonction des différentes écologies pour se prémunir contre l'instabilité des risques climatiques et les agressions de ravageurs.

Il est à souligner que le département de l'Artibonite est considéré comme fortement vulnérable du point de vue de l'insécurité alimentaire. Le sorgho y joue un rôle clé pour lutter contre l'insécurité alimentaire étant la principale production pendant la période de soudure. L'importance du sorgho pour la sécurisation alimentaire concernant des populations vulnérables est surtout liée à la saisonnalité de la production. En effet, les récoltes de sorgho se concentrent à 70% sur la première récolte entre Novembre et Janvier, (CNSA, enquête

2011) qui correspond à la période de prévalence saisonnière des insuffisances alimentaires maximales, notamment dans l'Artibonite. Si le sorgho est un élément de la diète alimentaire important dans les zones rurales, il se situe à priori plutôt dans les biens qualifiés inférieurs par les économistes c'est-à-dire qui ont une élasticité revenu inférieure à 1. La consommation dans les zones urbaines par les classes moyennes et aisées étant occasionnelle ou identitaire d'un point de vue socioculturel³³.

La production totale de sorgho est estimée autour de 105.000 tonnes qui seraient cultivées sur 120.000 hectares (systèmes associés dominants) en 2011 (Fao-Stat 2011). Elle est plutôt en diminution en raison de la baisse des rendements (délocalisation vers les terres marginales) et des superficies cultivées. Dans un contexte de croissance démographique forte, il s'ensuit dans le contexte actuel une diminution des disponibilités alimentaires en sorgho par habitant.

La production de sorgho se fait quasiment sans intrant en dehors de semences. Néanmoins en post-récolte, pour stocker le sorgho, les intermédiaires de la transformation ou de la commercialisation sont contraints de lutter contre les mites et les moisissures en utilisant des procédés traditionnels tels la mise en Colombier (type de petite maison en paille retenue sur 4 piquettes ; elle sert à protéger de la grattelle que provoque le contact avec le sorgho et des rongeurs). La chaux est aussi utilisée dans certaines zones. Enfin des insecticides comme le malathion sont aussi utilisés majoritairement, notamment pour la conservation des semences.

La production de sorgho génère des co-produits au niveau de la valorisation des tiges, dans l'alimentation animale (fourrage) et dans la récupération des déchets pour la fertilité des sols, ou des pailles dans des utilisations divers (conditionnement de l'igname en post-récolte dans les sacs par exemple).

1.2.1 Construction d'une typologie des producteurs enquêtés

Compte tenu de l'objectif d'analyser les conditions d'adoption et de développement du sorgho sucré chez les producteurs, nos enquêtes préliminaires soulignent que ces conditions sont différentes. Elles varient selon que les agriculteurs sont soit déjà producteurs/consommateurs de sorgho, soit uniquement producteurs de canne donc potentiellement intéressés à cultiver du sorgho ou pratiquent les deux cultures.

³³ Source : « La croyance populaire ». La consommation trop fréquente de sorgho est réputée être à risque car la présence fréquente de 'sables' dans les graines au regard des techniques actuelles se traduirait par une augmentation des risques de problèmes de santé liés à l'appendicite.

Dans un deuxième temps, nous supposons que les contraintes/opportunités du point de vue du fonctionnement des exploitations qui déterminent les processus d'adoption de nouvelles variétés ou d'accroissement de la production sont tributaires de la taille de l'exploitation dont l'indicateur retenu est la superficie. Ce critère sera utilisé pour les groupes de producteurs respectivement de sorgho et de canne. Les producteurs mixtes étant regroupés dans un seul groupe.

1.2.2 Les producteurs actuels de sorgho local

L'échantillon enquêté (100 producteurs au total) compte 31 producteurs de sorgho et 53 producteurs mixtes (produisant à la fois le sorgho et la canne). Si on les considère tous producteurs de sorgho, ils cultivent une moyenne de 1,8 carreau par producteur (D. Charles, enquêtes). La répartition des producteurs suivant la taille de l'exploitation et les zones d'étude est présentée au tableau 5 ci-après. Les notions de grands et petits producteurs seront explicitées un peu plus bas dans la typologie.

Ces producteurs sont propriétaires à 31% de notre échantillon (D. Charles enquêtes 2011), d'autres ont des modes variés de faire valoir des terres. On trouve le système de 2 moitiés⁴ et l'hypothèque⁵. Souvent l'exploitant fait une combinaison de tenures de terre différentes.

Les quatre (4) zones présentent une caractéristique commune quant à l'association du sorgho à d'autres cultures telles que le maïs, le haricot et les tubercules comme l'igname, la patate douce, le manioc etc... L'exception est toutefois faite dans une petite localité de l'Arcahaïe et dans une zone de savane à St Michel où les agriculteurs font du sorgho en monoculture.

A l'Arcahaïe, les agriculteurs sont contraints de planter le sorgho sur ces sols peu fertiles où le maïs ne s'adapte pas et accuse un rendement faible. A St Michel, mis à part la mauvaise qualité des sols, les agriculteurs ont volontairement planté en monoculture la nouvelle variété « 3 mois » introduite par le projet Taiwan en guise d'essai dans un premier temps, et, plus tard, parce que cette variété était attaquée par les oiseaux.

⁴ Les 2 moitiés sont un système de tenure des terres très fréquent en Haïti utilisé pour la pratique de l'agriculture. Dans ce système, le propriétaire des terres les donne à travailler à un agriculteur qui partagera avec lui les récoltes de façon égale ; une moitié pour l'exploitant et une moitié pour le propriétaire d'où le nom 2 moitiés. Théoriquement, les dépenses relatives aux travaux des champs doivent aussi être partagées.

⁵ L'hypothèque est un mode de tenure de terres suivant lequel un agriculteur paie à un propriétaire une période d'exploitation d'une partie de ses terres. Cette période peut s'étendre sur plusieurs années. Ce mode de tenure de terres prend des noms différents suivant les régions.

Ces attaques des oiseaux sont un problème majeur de la monoculture du sorgho. Selon les observations, elles s'accroissent beaucoup plus dans des endroits boisés qui favorisent le déplacement de groupements d'oiseaux.

Dans les associations culturales, le sorgho est souvent planté environ un à deux mois après le maïs pour ne pas rentrer en compétition avec ce dernier. Cette période est choisie dans un double intérêt d'optimisation du temps et du travail. Pour se faire, les agriculteurs s'arrangent à sarcler le maïs en semant le sorgho. Cette période varie entre Avril et 1^{ère} quinzaine de juillet. Quand le sorgho est semé en mars (ce qui est souvent fait à Léogane), il permet de produire du fourrage ; car une partie externe de la tige est coupée vers juin (pendant la récolte du maïs) pour être utilisé comme fourrage pour le bétail alors que l'autre partie continue sa croissance jusqu'à la récolte en Décembre ou Janvier. Une variété « 3 mois » est semée plus tard vers octobre. Elle est récoltée avec la variété de cycle long en Décembre, elle rallonge la saison jusqu'à Janvier et dans certaines zones jusqu'à Février (D. Charles, enquêtes).

Le gros bétail est utilisé comme indicateur de capitalisation des exploitations dans la mesure où il rend compte d'une capacité de l'exploitant d'une part à investir dans des animaux d'autre part à disposer de moyens de travailler une extension de ses parcelles ; utilisation de bœufs pour le labourage et le transport de la production. Les producteurs enquêtés possèdent en moyenne 1 bœuf, 2 cabris et 1 porc ([voir Tableau 4](#)). D'où l'importance du fourrage pour nourrir ces animaux.

A Léogane en revanche, la vente de fourrage constitue une source de revenus additionnelle. Le petit bétail est très présent chez les agriculteurs. La vente des volailles comme les poules permet de faire face aux petites dépenses ponctuelles. Le sorgho est autoconsommé sous forme de graines aussi bien par l'exploitant et sa famille que par son petit bétail.

Tableau 4 : Indice de capitalisation de l'exploitant à travers le gros et le petit bétail

	Bœufs	Cabris	Porc	Poules
Moyenne/agriculteur	1,35	2,17	0,64	7,12

Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya

La disponibilité de main d'œuvre constitue l'une des contraintes majeures de la production agricole. Les agriculteurs sont obligés de recourir à une main d'œuvre temporaire et payante dans les périodes de pointe. Le nombre moyen d'ouvriers utilisé est de 8 ouvriers pour un

coût moyen de 845 gourdes/jour en espèces plus 2 repas dans la journée (D. Charles, enquêtes 2011). Certains agriculteurs s'associent à des groupements d'entraide mais qui deviennent de plus en plus rares. Dans de tels cas, seuls des repas sont donnés aux ouvriers. Les membres d'un groupement d'entraide bénéficient à tour de rôle de la main d'œuvre gratuitement.

i. Les petits producteurs de sorgho

La production de sorgho en Haïti est principalement assurée par de petits producteurs qui constitue 21% de notre échantillon d'enquête dans des objectifs dominants de sécurité alimentaire ([voir Tableau 5](#)). *La notion de petit producteur est pour nous défini par rapport à la superficie totale cultivée que nous considérons ici inférieure ou égale à un carreau de terre.* Ils cultivent généralement le sorgho dans plusieurs configurations culturales selon les zones géographique. Les associations dominantes sont le maïs, le haricot, les tubercules, etc. ...

Le sorgho dans ces exploitations sert presque exclusivement à l'auto consommation du ménage et les rares ventes transportées à dos d'âne ou à pied au marché apportent juste de liquidité pour l'achat de produits de premières nécessités ou de complémentarité (riz, huile, charbon ...). Ces producteurs vendent souvent leur force de travail car la superficie cultivée est insuffisante pour subvenir à leurs besoins. Leur contrainte principale est l'accès au foncier. Il est donc difficile de créer de nouvelles parcelles de sorgho sauf si celui-ci est plus « rentable » que leur culture actuelle ou optimise mieux leur système d'associations.

ii. Les gros producteurs de sorgho

Les gros producteurs (5% de notre échantillon) sont ceux possédant plus d'un carreau de terres cultivées. Les types d'associations sont les mêmes. Cependant, souvent ce producteur cultive également une culture de rente en parallèle (cas de Cabaret/Arcahaie où la banane est cultivée sur les terres irriguées plus fertiles).

Une bonne partie de cette production est destinée à la vente et fait l'objet d'un marché en extension pour l'approvisionnement des villes ou pour optimiser les flux interrégionaux. Des marchands (grossistes) viennent acheter chez l'agriculteur et comme l'utilisation du sorgho à des fins alimentaires implique une phase de transformation à l'usinage (moulins de broyage du sorgho), ils l'amènent au moulin. Dans d'autres situations en raison des difficultés de stockage, l'agriculteur va lui-même vendre son sorgho transporté en transport public ou sur

moto taxi de plus en plus spécialisé à transporter toutes sortes de colis en zones rurales. L'autre partie sert d'autoconsommation pour le ménage, son petit bétail et d'alimentation pour les travailleurs journaliers⁶ ([voir Figure 3](#)).

Cette typologie confirme que le sorgho est cultivé majoritairement par des petits agriculteurs dans des objectifs premiers d'autoconsommation et de variation de la diète alimentaire (plus de 60% du sorgho récolté). Toutefois, avec les 26% de sorgho vendu, l'exploitant tire un revenu lui permettant de couvrir certaines dépenses (D. Charles enquêtes 2011).

Les producteurs non mixtes de sorgho sont plus fréquents à Léogane et à Cabaret/Arcahaie.

Tableau 5 : Distribution des producteurs suivant la taille et les zones d'étude

	Nombre	PP	GP	Z1	Z2	Z3	Z4
Producteurs de sorgho	31	21	10	2	15	13	1
Producteurs de canne	16	5	11	3	3	10	0
Producteurs mixtes	53	24	29	20	7	2	24
Total	100	50	50	25	25	25	25

Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya.

PP : Petits producteurs cultivent une surface \leq 1 carreau

GP : Gros producteurs cultivent une surface $>$ carreau

Z1 : St Michel de l'attalaye

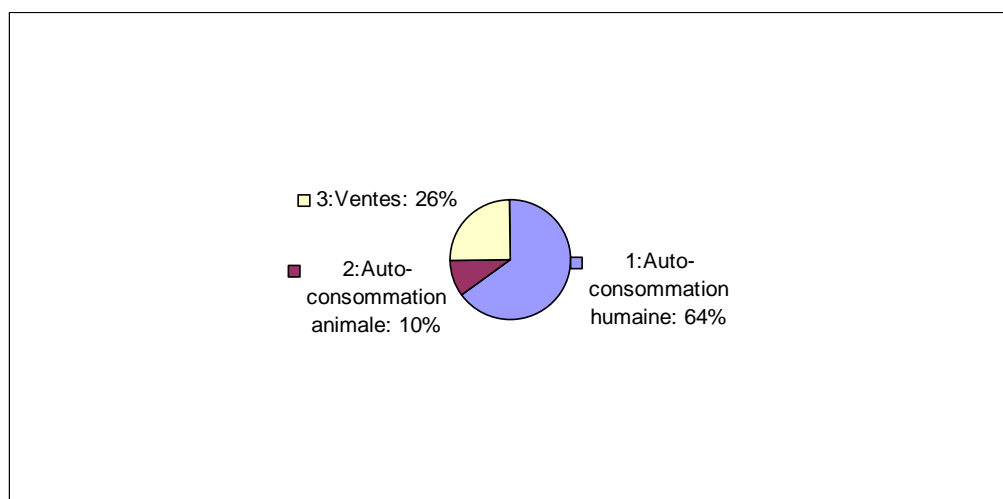
Z2 : Leogane

Z3 : Cabaret/Arcahaie

Z4 : St Marc

⁶ Le sorgho joue un rôle capital dans l'alimentation des travailleurs journaliers qui travaillent aux champs. En effet, il est imposé à un propriétaire qui achète une journée de travail de nourrir le groupe, le sorgho est donc souvent utilisé à cette fin le long de la saison.

Figure 3 : Destination des graines cultivées



Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya

1.2.3 Les producteurs de canne à sucre (producteurs potentiels de sorgho sucré)

Généralités

Les enquêtes ont estimées à 3% ([voir Tableau 6](#)) la baisse annuelle des superficies plantées en canne à sucre (IRAM, 1997) et de 1.5% de 1975 à 1995 (Pierre F. 2005).

Tableau 6 : Production de la canne à sucre en Haïti en milliers de tonnes de 1991 à 2004

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004
1.500	1.429	1.400	1300	1200	1200	1100	1000	1000	800	1010	1050	1080

Source : Bureau de Statistique agricole, MARNDR

Dans l'échantillon d'enquêtes utilisé, on comptait 68 producteurs de canne dont 53 producteurs mixtes. Ils cultivent en moyenne 3 carreaux de terre (D. Charles, enquêtes). Ce chiffre diffère peu de celui recueilli par l'IRAM en 1997 qui estimait la superficie moyenne en canne à sucre par exploitation à 3.82 carreaux. Cette superficie est relativement importante dans les zones de St Michel et de Léogâne. (IRAM, 1997).

Les producteurs de canne sont généralement propriétaires de leur terrain. Leurs investissements en capital porte sur le gros bétail. A Saint Michel, ce gros bétail est surtout composé de bœufs qui travaillent pour faire tourner les moulins rudimentaires encore utilisés

dans cette zone. On y retrouve aussi les mulets et les chevaux pour le travail des champs dont le transport de la canne aux moulins. Eu égard de cela, le fourrage est important pour le producteur de canne dans l'alimentation de son bétail.

La transformation de la canne nécessite une main d'œuvre plus abondante et plus chère que la production du sorgho dans les conditions actuelles. Cette main d'œuvre est présente à plusieurs niveaux : préparation de sols, plantation, sarclages, coupe, transport et transformation. Le prix et le système de paiement varient suivant les différentes zones.

Le calendrier de production de la canne

La canne à sucre se multiplie par boutures, les graines étant réservées pour créer de nouvelles variétés (Fauconnier, la canne à sucre, 1991). Il n'existe pas de période particulière dans l'année pour la plantation de la canne. La canne est récoltée en moyenne 12 mois après la plantation, le calendrier cultural correspond donc à la période comprise entre la dernière coupe et la prochaine récolte. Toutefois, les parcelles valorisées en canne sont récoltées progressivement selon les besoins de la distillerie. Les grosses usines arrêtent durant la période des pluies, ce qui leur permet aussi de faire la maintenance. Les petites usines n'ont pas de choix, même si le brix chute, elles continuent à distiller, n'ayant pas de réserves de trésorerie, elles ne peuvent se permettre d'arrêter pendant la période pluvieuse.

Le cycle diversifié de la canne permet d'obtenir plusieurs récoltes avant de recommencer complètement le cycle à partir de boutures nouvelles. Bien que certains producteurs laissent leur canne plus d'une dizaine d'années, une durée quinquennale est pourtant conseillée pour obtenir un rendement optimal (Fauconnier, la canne à sucre, 1991).

Les producteurs évitent de couper la canne au cours de la période pluvieuse allant de mai à octobre pour limiter la chute du taux de sucre à cette période. Cela favorise une disponibilité plus grande de canne en décembre, période avant les fêtes où le clairin est très demandé.

i. Les petits producteurs de canne

Les petits producteurs de canne cultivent de petites superficies de moins de deux carreaux.

Ils sont pour la plupart non propriétaires de terres qu'ils cultivent sous contrats tacites avec le propriétaire. D'autres cultivent la canne sur de petites parcelles (40 exploitants sur 69 formant notre échantillon) héritées de leurs parents dans des zones traditionnelles de production de

canne à sucre (D. Charles, enquêtes 2011). Généralement, les premiers apportent leur canne à l'usine, les derniers la vendent aux acheteurs, un petit nombre l'amène aux siroperies.

A St Michel, des petits producteurs possèdent leur propre moulin en fer à traction animale (utilisant deux bœufs) pour broyer la canne et la transformer sur place en sirop qui est soit vendu, soit amené à une distillerie.

ii. 1.2.2. Les gros producteurs de canne

Les gros producteurs exploitent 2 carreaux de terre ou plus. La canne constitue leur culture de rente principale. Les gros producteurs (29 exploitations dans notre échantillon) possèdent en moyenne 6 carreaux. Notons que les données de superficie recueillies dans nos enquêtes donnaient une estimation totale de 247 carreaux. La superficie exploitée par les gros producteurs de canne représente cependant plus de 60% (D. Charles, enquêtes 2011). La canne du gros producteur est amenée dans les siroperies et/ou dans les distilleries. Ces producteurs sont tous propriétaires de moulins de canne, de siroperies ou de distilleries. Si un grand producteur vend sa canne à l'Etat, il s'agit en général de ventes stratégiques pour obtenir une subvention dans le futur ou éviter d'être considéré comme un contrevenant (Exemple type : certains grands producteurs de Léogâne ont une fois vendu leur canne à l'usine Darbonne, qui relève du gouvernement haïtien).

1.2.4 Les producteurs mixtes

Les producteurs mixtes priorisent la culture du sorgho ou de la canne suivant qu'ils possèdent plus de terres fertiles irriguées ou de terres marginales non irriguées. La monoculture de la canne est dominante mais non absolue. Les producteurs mixtes réservent les terres sèches, médiocres, morcelées à d'autres cultures dont le sorgho en association. Précisons que ceux qui font la canne en association la mettent généralement avec du maïs, des légumineuses ou du manioc la première année de la plantation avant la maturation de la canne. La canne du producteur mixte est acheminée dans une siroperie ou directement dans une guildiverie (dénomination des distilleries en Haïti). Le sorgho quant à lui est autoconsommé en total ou en partie. Ce type de producteurs est très fréquent dans les zones Léogane et Saint Marc et un peu dans la zone de Saint Michel.

1.3 Le système acteur de la transformation agro-industrielle : l'alcool

1.3.1 La filière alcool pour l'utilisation alimentaire

L'industrie sucrière haïtienne n'a pu résister à la concurrence internationale dominée par l'agro-industrie brésilienne qui ayant promue le bioéthanol réalise des économies d'échelle importantes sur la production de sucre mais surtout des rendements croissants au niveau mondial. Le sucre haïtien au même titre que les autres îles de la Caraïbes (Cuba, Martinique, Guadeloupe...) étant peu compétitif sur le marché international du fait des coûts de production devenus aujourd'hui trop élevés. L'industrie sucrière haïtienne s'est réorganisée sur la production de sirop qui est ensuite transformé en clairin (rhum blanc) destiné au marché local. A signaler pour information que l'industrie cannière subit les mêmes contraintes dans les autres îles de la Caraïbe où 2 stratégies sont mises en œuvre :

- La production nationale de rhum de qualité à forte valeur ajoutée destinée aux marchés intérieur et international: Cuba, Martinique comme le rhum Barbancourt en Haïti.
- L'utilisation de la canne comme culture de jachère par rapport à la banane (complémentarité de la canne qui assainit en nématodes) ou comme culture de dépollution des sols contaminés en pesticides (Monsaingeon. T. et Poser. C., 2002).

En Haïti, le clairin est un alcool produit par distillation de la canne ne répondant à aucune norme internationale (alambics en métal produisant de l'éther) et ne peut donc être exporté dans la situation actuelle. Le clairin est la principale boisson alcoolisée consommée par la population haïtienne. Un déterminant de sa consommation est lié aux travaux agricoles qui exigent des dépenses d'énergie importantes pour les agriculteurs. Cette fonction de la consommation d'alcool se retrouve dans d'autres pays : la production de vins du Languedoc Roussillon par exemple était destinée à « nourrir » énergétiquement les ouvriers du secteur minier et industriel en France (Touzard JM., Laporte JP, 1998).

La consommation de clairin est saisonnière. En l'occurrence pendant la période de récolte de mangue (avril à septembre), on boit peu de clairin. Les mangues, abondantes à Haïti sont une composante importante de la diète alimentaire pendant cette période. Or, selon les observations empiriques, la consommation simultanée de mangues et de clairin engendrerait des problèmes de santé comme les coliques.

A Léogâne et à St Michel, cette industrie de transformation de la canne en clairin génère de nombreux emplois et concentre un certain nombre de distilleries. Réalité productive proche

d'un district industriel. Trois impacts socio-économiques positifs de la production de clairin méritent d'être pris en considération.

- Le premier est relatif à la création d'emplois dans l'agriculture et sa diversification dans le secteur industriel et artisanal dans des zones marginales.
- Le second s'appuie sur une production agricole faiblement mobilisatrice d'intrants industriels importés.
- Le troisième est l'impact positif sur la balance commerciale (peu d'importations d'alcool dues de la production locale de clairin) dans un contexte macro-économique de rareté des recettes d'exportation.

Eu égard à cette production importante d'alcool, une première potentialité est ouverte par la possibilité après récolte des graines du sorgho sucré de valoriser ses tiges dans la production d'alcool. En effet, après récolte, le stress subi par la plante augmente la production de sucres dans les tiges dans son métabolisme. Le sorgho présente des caractéristiques physiologiques différentes sur certaines données (fibres, farine, diamètre et dureté des tiges, pouvoir calorifique) mais globalement comparables à la canne à sucre ([voir Tableau 7](#)). En Haïti, le rendement de la canne enregistré est de 35 tonnes/ hectare. Pour être conservateur, nos calculs ont considéré le rendement en tiges du sorgho égal au 2/3 de celui de la canne à sucre. Cependant, en condition d'agriculture à faibles intrants et de stress le sorgho sucré est plus productif que la canne ou égal à la canne en termes de rendement. En effet, le rendement de la canne fluctue beaucoup dans l'année, ce qui n'est pas le cas pour le sorgho. (Icrisat, 2008).

Tableau 7 : Rendements du sorgho sucré et de la canne et leur potentiel alcoolisé

	canne à sucre	Sorgho sucrier
Rendement agricole t/ha (tonne/hectare)	80-90	50-60
Teneur en sucre de la plante (% masse)	14-15	16
Rendement éthanol l/t plante (litre/tonne)	85	80
Rendement éthanol M ³ /ha	7-8	4-5
Rendement énergétique tep/ha (tonne équivalent pétrole/hectare)	3, 5-4	2-2,5

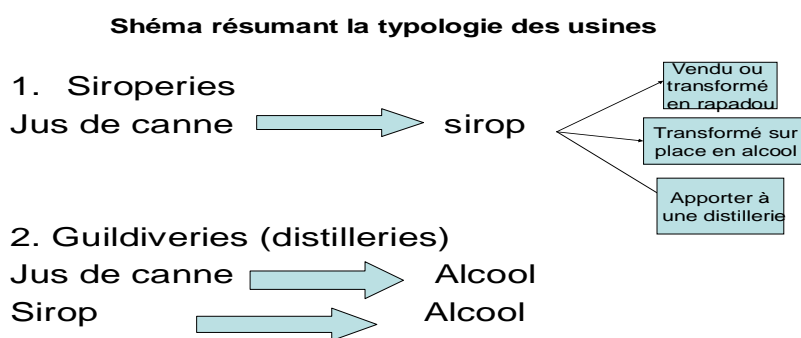
Source : Le bioéthanol : une alternative au pétrole? 2006-2007

Un inconvénient doit être pourtant pris en considération dans les problèmes de santé publique que pose actuellement la consommation d'un alcool dont les conditions de production ne répondent pas aux normes et standards. Il est cependant à souligner qu'en Haïti dans les périodes de pénurie de clairin, ce dernier est remplacé par des importations d'alcool non alimentaire à bas prix (alcool de bois notamment). L'utilisation de ces alcools est beaucoup plus dangereuse pour la santé publique que l'alcool dit clairin utilisé actuellement. Cet alcool importé pose aussi des problèmes de concurrence sur le marché qui réduit les recettes des industries locales et leur capacité à investir dans des innovations .

L'efficacité de la politique publique de contrôle des importations d'alcool doit être au centre de la compétitivité future de l'industrie cannière pour améliorer sa capacité à investir notamment dans la mise aux normes de l'outil industriel. Ce contexte situe les conditions institutionnelles du développement du sorgho sucré dans une perspective d'utilisation pour la production de clairin.

1.3.2 Construction d'une typologie des usines

Figure 4 : Typologie des usines montée après la collecte des données



Notre enquête a été menée auprès d'unités industrielles et agro-artisanales potentiellement intéressées à la transformation de la tige de sorgho sucré en sirop et/ou en alcool à plusieurs niveaux. L'échantillon d'enquêtes établi portait sur: 8 siroperies, 12 distilleries, et une usine de transformation du sirop en rapadou à Saint Michel. Soit un échantillon total de 21 unités pour cette partie consacrée à la transformation agro-industrielle et artisanale (D. Charles,

enquêtes 2011). Notons qu'il existait plus de 5.000 ateliers sur tout le territoire national (IRAM 1997).

Toutefois, la régression de la canne affecte la rentabilité des usines. En effet, 70 % des unités enquêtées fonctionnent du fait de cette régression entre 10% à 50% en dessous de leur capacité (surtout à Cabaret).

Cette sous utilisation s'explique principalement par le manque de canne, mais également l'insuffisance des moyens financiers permettant d'accéder à la matière première quand il en manque. Elle est due également à la concurrence du marché dominée par les grosses unités qui peuvent créer une rareté de la matière première sur le marché quand elles tournent à plein régime. Aussi, les machines et les structures de distillation non modernisées ne permettent pas une extraction et un traitement optimal de la matière première.

La filière canne à sucre selon des estimations en 2005 totalisaient environ 123.000 emplois soit 5.000 directement aux ateliers, 18.000 en amont et 100.000 en aval, dont 25 000 dans la filière sirop et 28.000 dans la filière rapadou (Pierre F. 2005).

Nous déduisons les deux configurations différentes suivantes dans la typologie des agro-industries :

1) Les siroperies: unités de transformation de la canne en sirop.

Ces usines appartiennent pour la plupart à des producteurs de canne qui l'utilisent pour broyer leur canne dont le jus est transformé en sirop. Ces usines mettent généralement à disposition des autres producteurs de la région le service de broyage suivant un système de paiement en nature (généralement 1/5 de sirop produit, mais cette quantité peut varier selon la région). Les frais de transformation (main d'œuvre, carburant etc.....) sont à la charge de l'utilisateur du moulin. Cette forme de collaboration existait à une certaine époque à Cabaret mais a disparu avec le temps à cause de la régression de la canne. On l'a retrouvé fréquemment à St Michel et à Léogâne. Le sirop produit dans ces unités peut être soit vendu, soit apporté à une distillerie à des fins de transformation en alcool. Nous tenons compte dans cette configuration:

1) Des unités de petite et moyenne importance : principalement dans la zone de St Michel.

Elles intègrent ici une production artisanale de rapadou. Le rapadou est un sucre non raffiné issu du sirop qui est vendu dans des feuilles de palmiste (*Roystonea regia*).

2) 1.1.2. Les guildiveries (distilleries): Les unités de transformation de la canne et/ ou du sirop en alcool.

Il a été noté que ces unités font de plus en plus une transformation directe du jus de la canne en alcool plutôt que de passer par l'étape sirop. Bien que la croyance dominante est que le clairin distillé à partir du sirop est meilleur (meilleur goût et surtout meilleure durabilité), les propriétaires de distilleries s'accordent de plus en plus sur le fait que le processus direct coûte beaucoup moins en temps et d'argent. Certaines unités combinent sans trop de difficultés les deux processus (transformation directe ou passage par le sirop) pour optimiser leur accès à la matière première pour la production d'alcool et fidéliser leur clientèle. Il est aussi important de noter que 100% des distilleries enquêtées sont propriétaires de terres et cultivent la canne à sucre.

Nous présentons en annexe dans ce groupe la monographie d'une PME, laquelle est notre partenaire de projet : Agriterria ([Cf. : Annexe B](#)).

1.3.3 La filière alcool pour l'énergie : utilisation dans les réchauds à charbon

Un autre type de valorisation industrielle du sorgho sucré est envisageable pour son utilisation dans la filière alcool pour l'énergie. Elle s'appuie sur la fabrication de bioéthanol à usage industriel pour produire de l'énergie de cuisson. Cette deuxième trajectoire se décline en deux sous filières potentielles distinctes :

- La production de bio éthanol comme énergie de cuisson alimentaire.
- La production de gel d'alcool alternative à l'utilisation du « bois pin ».

Ces deux filières seront abordées dans un chapitre à part. Le point présent contiendra de présenter l'état des lieux global d'Haïti en matière d'utilisation d'énergie. Ces données recueillies à partir de nos enquêtes auprès d'experts ont révélé combien il est écologiquement important d'innover pour des sources énergétiques alternatives respectueuses de l'environnement ou pour améliorer l'impact environnemental de la filière «charbon de bois » actuellement dominante. D'où, l'intérêt que pourrait représenter le sorgho sucré dans la production d'alcool pour l'énergie.

Le bioéthanol en effet pourrait être utilisé par les ménagères comme combustible pour la cuisine. Actuellement, la principale source d'énergie étant le charbon de bois, l'urbanisation croissante, la diminution rapide des réserves forestières interrogent sur des sources d'énergie de substitution dans le futur. La mise au point de réchauds de cuisine pouvant fonctionner avec de l'éthanol de sorgho, et la diffusion de ces réchauds dans d'autres contextes (Ethiopie, projet Gaia) interroge la faisabilité de cette technologie en Haïti. Les conditions de développement de ces alternatives sont cependant fragilisées par le lobby des industriels gaziers (GPL) qui anticipent avec l'augmentation du prix du charbon de bois une opportunité pour un nouveau marché. D'un point de vue économique l'hypothèse de conditions favorables au développement d'une valorisation énergétique du sorgho sucré pour la cuisson domestique est en partie « gouvernée » par le différentiel des prix entre le pétrole/gaz et l'éthanol issu de productions renouvelables. Elle est donc liée à la politique commerciale du pays.

Une autre stratégie étant de promouvoir l'innovation dans la filière charbons de bois : réchauds à charbon de bois, amélioration des techniques de fabrication de charbons de bois, mise en place d'une politique forestière durable peut qui fait vivre à Haïti 50 à 150 milles personnes (Bureau des Mines et de l'Énergie, 2005). En effet dans son ensemble, la biomasse représente entre 72 et 80% de la consommation énergétique du pays et la filière charbon de bois et un chiffre d'affaires de plus de 80 millions de US\$⁷ (Bureau des Mines et de l'Énergie, 2005).

Dans un contexte de faible diversité du développement énergétique, l'allumage actuel d'un réchaud de cuisine utilisant du charbon de bois se fait par utilisation du « bois pin ». Ce bois est récolté dans les dernières réserves forestières de pin de l'île qui sont en disparitions. La technique de récolte conduit à mettre le feu à la base de l'arbre (ce qui explique les multiples feux de forêts) pour concentrer la résine dans le tronc puis détruire l'arbre progressivement en y prenant de petits morceaux de bois pin qui seront vendus sur le marché. La production d'un gel d'alcool à base de sorgho sucrée substitut au bois pin permettrait ainsi de protéger les dernières forêts contenant ce résineux et la biodiversité liée à ces forêts.

La filière charbon de bois est toutefois l'objet dans les travaux mobilisables d'une controverse. Un certain nombre d'auteurs argumente sur le fait que cette filière aggrave la

⁷ Evaluation des besoins d'Haïti en matière de transfert de technologies énergétiques (préparé par le bureau des mines)- Ministère de l'environnement/ Programme changement climatiques II.

déforestation donc porte atteinte à l'équilibre écologique : érosion, perte de biodiversité, dégradation de la fertilité. Par ailleurs, bien que la production de charbon de bois crée de nombreux emplois et génère des revenus dans les zones rurales, son utilisation demande du temps de travail pour les femmes qui diminuent leur disponibilité pour d'autres activités productives, éducatives et autres.... Pour les promoteurs du développement industriel, il est donc nécessaire de changer de source d'énergie conduisant à utiliser principalement le gaz dans la cuisson des aliments et promouvoir l'utilisation des cuisinières à gaz. En effet en

Haïti, le bois est utilisé d'abord pour la production d'énergie. En 1990, sur 5 millions de mètres cube de bois prélevés sur les ressources ligneuses chaque année, à peine 2% étaient consommés sous forme de bois d'œuvre et de service (Banque Mondiale, 1990). Il est important de relever que la production de charbon de bois ne représente environ que 20 à 33% du bois consommé annuellement selon les différentes estimations. Le bois est essentiellement utilisé directement sous forme de bois de feu par les ménages ruraux et les petites industries notamment dans les **guildives**, boulangeries, blanchisseries et autres, sans passer par la phase de carbonisation. Mentionnons qu'il s'agit principalement de bois mort (branchages, arbres desséchés...) dont le volume consommé est le double de celui du bois vivant (Bureau des Mines et de l'Énergie, 2005). De fait la conversion énergétique vers le gaz est censée mieux répondre aux attentes de la protection de l'environnement Haïtien.

D'autres auteurs contestent la posture précédente. La filière bois charbon de bois conserverait des réserves de productivité importantes (IICA) que des recherches technologiques permettraient d'activer. Une bonne gestion forestière permettrait d'assurer une durabilité de la ressource en bois. Cette filière est une principale source de revenus dans les zones rurales. Enfin, elle assure une autonomie énergétique d'une population haïtienne qui, disposant de peu de revenus monétaires et peu d'opportunités serait en difficulté face à l'accroissement de sa dépendance vis-à-vis d' d'énergie importées. Ces énergies étant par ailleurs soumises à une instabilité des prix sur le marché international. Enfin et surtout, la cuisine au charbon permet la préparation d'un certain nombre de plats spécifiques adaptées aux habitudes culturelles et alimentaires (cuisson lente) auxquelles les femmes sont habituées. Dans de nombreux pays d'Afrique de l'ouest ces habitudes expliquent pour partie le rejet par les populations des foyers améliorés ou foyers à gaz.

En Haïti, nos observations empiriques confirment que sur pour les produits qui demandent une cuisson longue (haricot noir) donc comportent un coût énergétique potentiel élevé, les populations pauvres et à revenu intermédiaire préfèrent recourir à l'énergie la plus accessible pour elles, c'est à dire le charbon de bois.

Le tableau suivant montre que si le bois reste la principale source énergétique utilisée pour la cuisson dans les zones rurales et les villes moyennes, en revanche l'urbanisation de Port au Prince se traduit par l'utilisation du charbon de bois. L'utilisation du Gaz (11% des ménages à Port au Prince) et du Kérosène (26% des ménages) concernent presque exclusivement les 20% de la population les plus aisés ([voir Tableau 8](#)).

Tableau 8 : Distribution en pourcentage des énergies utilisées suivant le lieu d'habitation

Collège	Rural	Autres villes	Port au Prince
Gaz propane	0,5	1,4	11,2
Kérosène	0,7	1,1	26
Bois	74	60,3	0,5
Charbons de bois	24,8	36,9	62,3
Total	100	100	100

Source : ISHS – 2003. Enquête sur les conditions de vie en Haïti p51. Echantillon : 2.300ménages.

Au regard de ces observations, nous pouvons déduire qu'en l'absence d'une augmentation des revenus, on peut donc poser pour hypothèse que la filière charbon de bois restera encore importante pour une part de la population dans les années à venir.

2. Synthèse sur les conditions du développement du sorgho sucré

Cette deuxième partie propose des analyses pour préciser les conditions socio-économiques du développement du sorgho sucré. Elle s'appuie sur les informations, connaissances relevées par nos enquêtes dans les deux filières (production à la transformation) considérées (l'alimentation humaine et la valorisation agro-industrielle en alcool). Elle contient trois sous parties. La première analyse les conditions de développement du sorgho sucré dans l'alimentation humaine. La seconde présente les conditions de son émergence pour la production d'alcool dans les usines. La troisième aborde sa valorisation dans l'énergie.

2.1 Analyse des conditions du développement du sorgho sucré (atout - contrainte - impact) dans la filière de l'alimentation humaine

Pour valoriser les graines du sorgho sucré sous forme de céréales dans l'alimentation humaine, les enquêtes auprès des producteurs/consommateurs du sorgho montrent que trois facteurs principaux déterminent l'acceptation par les consommateurs de nouvelles variétés.

2.1.1 L'acceptation de la dureté des graines

Suivant les premières hypothèses empiriques, la variété de sorgho qui serait acceptée en Haïti devrait avoir du point de vue des consommateurs des graines vitreuses et dures. Nos enquêtes auprès des producteurs, potentiels consommateurs de sorgho ont révélés que ce critère n'était en fait pas le critère déterminant prioritaire ([voir Tableau 9](#)). En effet, **compte tenu d'une phase artisanale de broyage des graines avant leur utilisation alimentaire, un critère de qualité important pour de nouvelles variétés est de bien répondre aux techniques de broyage du sorgho actuel ; c'est-à-dire d'éviter que les graines «ne tournent pas en farine » afin d'obtenir une semoule qui présente les mêmes caractéristiques que les semoules actuelles qui répondent à des usages alimentaires spécifiques. Ce critère impose le choix de variétés qui puissent contenir un taux d'amidon suffisant.**

Nos enquêtes portées sur l'introduction des espèces améliorées à travers différents projets ont révélé le rejet de variétés pour d'autres raisons mais jamais à cause de la dureté des graines.

Tableau 9 : Appréciation de la qualité des graines par les agriculteurs enquêtés

Couleur blanche des graines (% de prod)	Graines farineuses (% de prod)	Graines vitreux (% de prod)
100%	82%	16%

Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya

2.1.2 Le rendement en grains

Pour les producteurs, le critère considéré comme le plus important reste le rendement récolté. Les rendements actuels estimés par nos enquêtes dans des conditions d'associations culturales sur de petites parcelles étant relativement faibles. Précisons cependant aussi, que le producteur n'a pas toujours une évaluation très nette de son rendement car ce dernier n'est pas mesuré.

Le rendement étant tributaire d'un ensemble de facteurs tels que : la variété, la qualité des semences, le type de sol, les soins apportés aux jardins, la pluviométrie, les pertes au champ etc. **La sélection de variété de semences de sorgho sucré devra s'appuyer sur ce critère de rendement en grains de manière à inciter les agriculteurs à produire la variété introduite. Les premiers tests effectués à la ferme de Bercy révèlent qu'il existe des variétés atteignant de bons rendements en grains supérieurs aux variétés locales dans certains cas.**

2.1.3 La couleur des graines

La couleur des grains est aussi un autre facteur à ne pas négliger. Les habitudes alimentaires haïtiennes conduisent à une préférence de la couleur blanche des graines de sorgho ([voir Tableau 9](#)). Pour certains, le sorgho aux grains blancs rappelle le riz importé et comme le riz est apprécié, le sorgho très blanc incite à la consommation. Il faut aussi noter que les tannins qui colorent les graines sont en forte concentration, un facteur antinutritionnel les grains blancs sont donc les meilleurs dans l'alimentation.

Il faudrait donc inclure ce critère de couleur dans les sélections variétales pour faciliter le processus d'adoption et l'utilisation dans l'alimentation humaine.

2.1.4 La tolérance à la sécheresse

Nous avons déjà mentionné plus haut qu'en Haïti, le sorgho est traditionnellement cultivé dans les zones sèches, semi-arides non irriguées donc dans des conditions agro-climatologiques difficiles. Il est vrai que le sorgho montre une forte adaptation en zones sèches. D'un point de vue technique des variétés de sorgho peuvent se développer dans une fourchette de 350 à 750 mm d'eau, en fonction de la longueur du cycle (cf. Livre le technicien agricole). En Haïti, le sorgho est cultivé sans irrigation ; toute l'eau nécessaire est apportée par les pluies. Or, pour assurer un rendement optimum, la variété de cycle court nécessite 400 mm d'eau et le cycle long 700 mm.

On a noté dans certaines zones et particulièrement à Cabaret que les superficies emblavées de sorgho diminuent en raison de l'allongement des périodes de sécheresse depuis plusieurs années. L'hypothèse retenue étant que le sorgho sucré serait cultivé dans les mêmes conditions, la résistance à la diminution des ressources en eau se révèle un facteur important des conditions du développement de cette culture. La possibilité de cultiver du sorgho en zone irrigable n'est certes pas écartée. Elle reste cependant limitée à la capacité du sorgho (céréale) à être aussi rentable que les autres cultures actuellement privilégiées dans les zones irrigables : canne, banane, maraîchage.

Compte tenu de cette situation, il est impératif de trouver des variétés de sorgho capable de résister à des situations de stress hydrique. Dans le cas contraire, il faudrait recourir à des systèmes d'irrigation tout au moins dans les périodes de grande sécheresse, ce qui générerait des coûts supplémentaires et pourrait questionner l'utilisation pour des fins industriels (alcool).

2.2 Les contraintes du développement du sorgho sucré dans la filière de l'alimentation

Une contrainte majeure qui mérite notre attention est liée au problème posé par les oiseaux sur les variétés améliorées introduites. Le projet de la République taïwanaise dans la zone de Saint Michel a essuyé un échec lié à cette contrainte principale. En effet, du fait que la floraison et la maturation des variétés améliorées introduites arrivent avant les variétés traditionnelles, les oiseaux envahissent ces parcelles. Comme les quantités plantées ne sont pas trop importantes en général, les dégâts sont alors significatifs.

1. Gestion du problème des oiseaux

Pour pallier à ce problème posé par les oiseaux, il importe de choisir soigneusement la période de la floraison du sorgho sucré.

- **D’abord, il faudra assurer qu’à la phase de lancement, on plante suffisamment de sorgho sucré de façon à permettre aux oiseaux de retirer leur « taxe »⁸ sans pénaliser significativement la production de l’ensemble des parcelles.**
- **Dans un second temps, il faudra synchroniser la floraison et l’apparition des graines de manière à ce qu’elles correspondent exactement à celles des variétés locales c’est-à-dire en novembre pour être prêtes à récolter en Décembre, Janvier. En fait, les deux extrêmes sont à éviter car si la variété de sorgho introduite fleurit avant la variété locale elle est mangée par les oiseaux si par contre elle fleurit après la variété locale, les parcelles feront face à une autre contrainte qui est : la présence de cécidomyie (N’Djamena, 1995). La cécidomyie *Stenodiplosis sorghicola* est provoquée par une petite mouche qui ravage les panicules en se nourrissant des jeunes graines). D’où la nécessité de contrôler soigneusement la période de floraison et de maturation des graines de manière à ce qu’elle coïncide exactement avec celle des variétés locales.**

2.3 Atouts/ impacts du sorgho sucré dans la filière de l’alimentation humaine

1. Impact sur la sécurité alimentaire

Actuellement le sorgho traditionnel est consommé que pour l’alimentation humaine et animale. Avec l’introduction du sorgho sucré, l’intérêt des usines pour les tiges de sorgho sucré pourrait susciter une plus grande production de sorgho, donc une plus grande production de graines de sorgho (supposition moins sûre pour les petits producteurs non propriétaires). Dans l’état actuel, la moitié du sorgho produit est vendu sur le marché, l’autre partie est autoconsommée, principalement par les membres de la famille du producteur et son bétail. Une bonne partie est aussi utilisée pour nourrir les travailleurs des escouades ou coumbites. Le sorgho sucré aurait donc un impact favorable sur la sécurité alimentaire dans les zones de son introduction et dans tout le pays au fil du temps via les échanges interrégionaux.

⁸ Professeur Gael H Pressoir, PhD, Geneticist & Plant Breeder désigne ainsi, la part consommée par les oiseaux.

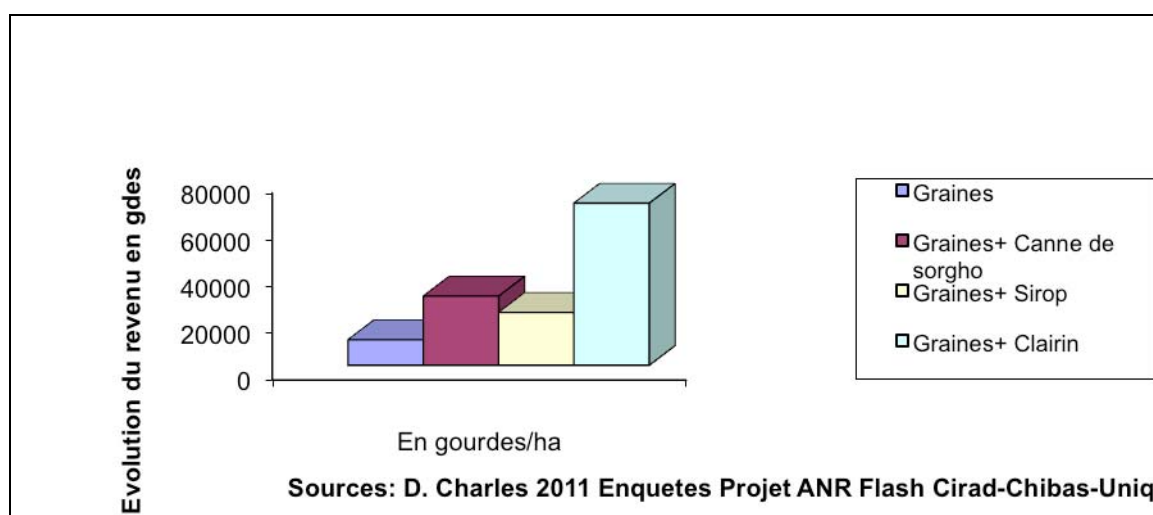
2. Impact sur le revenu et sur l'économie locale

La partie alimentaire du sorgho, les graines, devrait jouer un rôle important dans la rentabilité globale de la filière sorgho (ce qui diffère des expériences brésiliennes où les graines de sorgho ne sont pas utilisées). Elle profitera aux producteurs de sorgho qui écouleront le produit sur le marché ([voir Figure 7](#)) ainsi qu'aux moulins de broyage du sorgho. Par conséquent, l'activité augmentera le revenu des agriculteurs à deux niveaux :

- i. La vente des graines aux consommateurs de la céréale
- ii. La vente des tiges aux usines

En vendant les tiges en plus des graines, les recettes de l'agriculteur sont presque multipliées par 3. En cas de siroperies, les recettes peuvent doubler s'il est propriétaire de sa propre distillerie elles sont multipliées par 6. Précisons que le rendement du sorgho utilisé pour ces calculs est égal au 2/3 de celui de la canne. Néanmoins ces résultats sont très tributaires du prix des graines qui sont souvent instables et qui dans nos simulations sont potentiellement surévaluées.

Figure 5 : Impacts économique de la production du sorgho sucré pour un exploitant de un carreau de terre



Une proposition intéressante des usines en vue d'inciter les producteurs de sorgho sucré serait de renoncer aux graines de sorgho tout en garantissant aux producteurs qu'une fois mature, l'usine achètera les tiges de sorgho sucré. Ce type de paiement de la matière première pourrait surtout fonctionner dans les systèmes deux moitiés (type Agriterra).

Ce contrat rassure le producteur que sa production sera achetée par l'usine, une solution éventuelle au problème d'approvisionnement des usines. Sachant que l'usine ne s'intéresse qu'aux tiges, le producteur considérerait les graines comme un revenu gagné d'avance ([voir Tableau 10](#)).

Ajoutons à cela, l'augmentation des activités agro-artisanales à travers les moulins qui broient les graines de sorgho entraîneraient des retombées positives en créant des emplois autour des moulins (les vanneurs, les porteurs de sacs etc.).

Traditionnellement, les producteurs de sorgho sont contraints de recourir au pilonnage quand les moulins mécaniques du sorgho fonctionnant au diésel ne sont pas disponibles pour le broyage. Le cout moyen du broyage étant de 5 gourdes par marmite. Nos enquêtes auprès de ces coopératives ont révélé qu'en moyenne elles broient 190 marmites de sorgho par jour pour un revenu journalier moyen de 1.000 gourdes. En déduisant les coûts de carburant et de maintenance du moteur des moulins, le bénéfice net avoisine 500 gourdes par jour (D. Charles, enquêtes 2011). Un revenu important pour un ménage du milieu rural.

Or plusieurs de ces moulins ont disparu en à cause de la régression des céréales notamment le sorgho. La part du sorgho représente entre 10 à 20% des activités du moulin comparée au maïs (60 à 25%) et au riz (40 à 30%). Ainsi, l'introduction du sorgho sucré contribuera grandement à la relance des activités dans ces moulins.

Tableau 10 : Le prix du sorgho en gourdes par marmite de 2,4kg recueilli dans nos enquêtes

	St Michel		Léogane		Arcahaie/Cabaret		St Marc	
	<i>PAvB</i>	<i>PApB</i>	<i>PAvB</i>	<i>PApB</i>	<i>PAvB</i>	<i>PApB</i>	<i>PAvB</i>	<i>PApB</i>
Prix Min	15	40	35	75	20	40	30	75
Prix Moy	26,25	70	60	87,5	40	73	43	89
Prix max	40	100	80	100	50	100	50	100

Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya.

PAvB : Prix avant broyage - PApB : Prix après broyage

2.4 Les conditions d'émergence liées à la filière industrielle de production d'alcool

Deux stratégies sont envisagées pour le développement du sorgho qui détermine des choix variétaux **différents** :

- La première (initialement prévue dans le projet) conduit à rechercher des variétés qui, en complémentarité avec la canne à sucre approvisionneraient les distilleries dans la période de pénurie en canne. Elle suppose que les volumes de production de sorgho soient suffisants pour permettre aux distilleries de ne pas fonctionner à perte.
- La deuxième stratégie conduit à récolter le sorgho sucré pendant la période de récolte cannière. En l'état actuel, la plupart des distilleries sont en sous-approvisionnement de matière première et l'outil industriel est en sous-utilisation par rapport à ses capacités même en pleine saison de la canne. Il en résulte des surcoûts qui pénalisent la rentabilité globale et les capacités d'investissement :
 - Insuffisance de la production de co-produits comme la bagasse qui est utilisée pour la production d'énergie faisant tourner l'usine d'où achats de carburants surtout en début de saison.
 - Amortissement des coûts fixes liés à la maintenance l'entretien sur des faibles volumes de production d'alcool donc augmentation des coûts de production.

2.4.1 L'évaluation des conditions technologiques

Le sorgho sucré peut être potentiellement introduit d'un point de vue industriel dans les distilleries qui valorisent actuellement la production de canne. Cependant, les technologies mobilisées par ces distilleries : broyage (approvisionnement en canne, types de moulins), réutilisation de la bagasse (réintroduite pour produire de l'énergie dans les distilleries), sont variables selon la taille des unités. Cette variabilité a des conséquences sur les conditions d'approvisionnement en matière première en termes de volumes voir de qualité et de régularité.

1) Contraintes micro-économiques pour l'approvisionnement en canne (prévision pour le sorgho sucré)

i. Contraintes sur la localisation spatiale de la production

Les parcelles de cannes sont généralement cultivées en proximité spatiale des unités de transformation. En effet les structures de transformation de la canne en sirop et/ou en alcool sont installées dans les zones de production de la canne, généralement dans les zones de plaines irrigables. En revanche les parcelles de sorgho traditionnelles se localisent sur les flancs des mornes, sur les montagnes, le long des plaines sèches marginales ou de piémont non irriguées, moins fertiles. A titre d'exemple nous avons retenus : Jak Marenguen à 5-6 km et Cormiers entre 12 à 20 km de Léogane où sont présentes les structures de distillation. Dans certaines sections communales, le sorgho et d'autres cultures sarclées sont cultivés sur des pentes élevées et accélèrent parfois l'érosion. Au cours des enquêtes, parfois seule la marche à pied en période sèche a permis d'accéder à certaines parcelles de sorgho ; dans période pluvieuse, elles étaient quasi inaccessibles et les exploitants évitent eux même d'y aller . Les parcelles de sorgho et de canne sont donc très différentes et éloignées pour la plupart des zones de productions. La proximité entre ces parcelles et les usines de transformation ou de distillation s'observent principalement autour de Cabaret et de St Marc. **Compte tenu de cette contrainte, la valorisation du sorgho sucré nécessiterait des moyens de transports efficaces comme les charrettes et les camions ([voir Image 2 et 4](#)) facilitant l'approvisionnement régulier des usines. Il est donc nécessaire dans un contexte de petit producteur que les usines intéressées par la valorisation du sorgho puissent assurer (au moins dans la phase de démarrage) l'accès à des moyens de transport de la matière première pour inciter les producteurs à investir dans le sorgho.**

Cette contrainte est liée aux moyens de transport mobilisables et aux infrastructures mais également au caractère volumineux de la masse végétale. En réponse à ces contraintes, la valorisation industrielle du sorgho sucré pour sa transformation en alcool implique de calculer selon les unités de transformation, les distances maximales en dessus desquelles, les coûts de transports de la matière première deviendraient prohibitifs par rapport à la valorisation économique potentielle. En situation ex-anté de test des nouvelles variétés, ces calculs n'ont pu être établis de manière fiable pour l'instant.

En réponse à cette contrainte spatiale, la zone de St Michel présente un avantage grâce aux moulins mobiles à traction animale capables d'être amenés en plein champ de canne où se fait la transformation en sirop. La chaudière est amenée aux champs (généralement une droume

séparée en deux) pour la cuisson du sirop. Ce sirop est vendu sur place ou est amené dans une distillerie tout près pour être vendu ou être transformé en alcool.

Ce problème de distance et de moyens de transport concerne surtout les petits producteurs car les grands producteurs ([Cf. : typologie des producteurs](#)) bien que minoritaires en nombre, détiennent des moyens de transport efficaces et rapides (tracteurs) qui minimisent les effets de la distance sur le coût de la production. Ceci rend l'introduction du sorgho plus aisé pour le groupe des grands producteurs.

Ces moyens de transport varient selon la structure et la capacité, on retrouve :

- La charrette ou traillers: tracteur agricole à wagons utilisant un moteur diesel capable de transporter entre 5 à 7 tonnes de canne par wagons. En général, le tracteur tire 4 wagons. Ainsi il peut mettre environ une demi-journée pour transporter 1 carreau de terre planté en canne situé à 2 km du moulin de broyage. La charrette est retrouvée à Léogâne (D. Charles, enquêtes 2011) ([voir Image 3](#)).

Image 3 : La charrette ou traillers



Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya.

- Le Kabwa ou kabwèt: structure à traction animale utilisée pour transporter environ 1 à 2.5 tonnes de canne. Deux bœufs font rouler le kabwa. Pour les non propriétaires de bétail, les bœufs sont loués à 250 gourdes par unité et par jour. Le Kabwa met environ 7 jours pour transporter un carreau de canne à 2km du moulin. Le kabwa est retrouvé à St Michel et à Léogâne (D. Charles, enquêtes 2011) ([voir Image 4](#)). Dans les zones non praticables comme les marécages, des mulets sont utilisés pour le transport de la canne vers les moulins.

Image 4 : Le kabwa ou kabwèt



Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya.

- Camions : ce sont des véhicules spécialisés et aménagés pour le transport de la canne, du sirop et du clairin. Ils permettent de transporter 1 carreau de canne dans moins d'une demi-journée dans les situations susmentionnés (D. Charles, enquêtes 2011) ([voir Image 5](#)).

Précisons toutefois que le temps mis pour le transport du sorgho est le même que pour la canne. Il est également tributaire du type de moulins, de la disponibilité de main d'œuvre, l'absence d'intempéries et de pannes...

Image 5 : Le camion transporteur de canne



Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya.

2.4.2 Volume minimal de seuil de rentabilité de fonctionnement

Il est clair que la régression de la canne affecte négativement la rentabilité des usines. Cependant, si ces dernières continuent leurs activités c'est parce qu'elles atteignent un certain seuil de rentabilité qui leur permet de continuer à fonctionner. Selon nos enquêtes, le volume minimal de fonctionnement qui assure la rentabilité de l'activité est principalement tributaire des deux facteurs suivants :

- le type de moulin : suivant que le moulin est à moteur, à traction animale ou encore à vapeur, il permet de produire un volume différent de sirop et/ou de clairin. On comprend rapidement que les coûts en carburant ou en main d'œuvre varient aussi avec les types de moulins.

- La taille de l'usine : ce facteur engendre des coûts fixes et variables différents. L'économie d'échelle permet aux plus grosses unités de diminuer des coûts tels que l'approvisionnement en bagasse qui manque souvent aux petites unités qui sont contraintes de recourir à l'usage de bois qui renchérit leurs coûts de production. Il faut dire également que certaines unités recourent au bois parce qu'il permet un contrôle plus facile de la vapeur qui assure la cuisson du sirop ou la distillation du clairin.

Dans l'hypothèse d'un approvisionnement en sorgho en amont et en aval du calendrier d'approvisionnement en canne (ce calendrier varie selon les zones géographiques et en fonction des unités de transformation considérées), la faisabilité de l'utilisation industrielle dépend pour partie de volumes minimums d'approvisionnement par unité qui permettent le fonctionnement technique des usines, mais également de ne pas fonctionner à perte; seuil d'activité qui permet de couvrir les coûts fixes ([voir Tableau 11](#)).

Tableau 11 : Seuil de rentabilité des usines

	Siroperie à moteur	Siroperie à traction ani	Distilleries à moteur	Distillerie a tract ani	Darbonne	Agriterra
Seuil de rentabilité en tonnes de canne/jr	35	12	35	12	700	100

Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya.

Le sorgho devra donc satisfaire la demande minimale de ces usines. **Après la phase d'expérimentation auprès du partenaire (Agriterra), on déterminera si la transformation du sorgho et de la canne pourra être effectuée simultanément. Ainsi, le sorgho jouerait son rôle de complémentarité à coté de la canne pour augmenter la rentabilité des usines. Si par contre le sorgho doit être transformé de façon séparée, il faudrait mobiliser assez de producteurs capables de produire une quantité suffisante de matière première permettant aux usines d'atteindre leur seuil minimum de fonctionnement.** Mentionnons toutefois que les chiffres utilisés ont été minorés au cours des analyses en fonction d'indicateurs comme : la capacité de moulins, la durée de travail, la main d'œuvre et autres.

Les problèmes liés au procédé technique de broyage:

- Dans certaines situations (plutôt les grosses unités), il peut se poser des difficultés au niveau de la qualité de la bagasse. Si les variétés de sorgho choisies se révèlent être plus fibreuses que la canne, on peut s'attendre à un risque de bourrage selon la pondération de sorgho/canne à sucre qu'il faudra régler.
- le moulin doit être réglé en fonction du calibre de la canne. L'hétérogénéité canne à sucre/sorgho pourrait imposer des réglages spécifiques et par conséquent, de gérer deux chaînes logistiques différentes ce qui pose des questions de volume minimal suffisant d'approvisionnement en sorgho pour rentabiliser le fonctionnement de l'usine : calcul du « point mort »⁹. Ce point mort n'est pas bien sûr l'unique variable de décision mais il constitue un signal d'alerte dans ces situations de conditions d'adoption.

Dans la phase de lancement, atteindre de tels volumes est peu évident, **un choix variétal judicieux qui tient compte de la quantité de tiges nécessaires, une campagne de sensibilisation accompagnée de mises en disponibilité de semences et d'encadrement technique pourrait garantir le succès du projet en première année. Les bases potentielles ainsi posées, les producteurs seront enclins à augmenter la production sur les prochaines années.**

2.4.3 Opportunités d'économie de gamme dans les unités de transformation

Les zones Cabaret/Arcahaie et St Marc sont plus pénalisées par le manque d'approvisionnement en canne du fait de la concentration des unités industrielles. Plus haut, nous avons déjà explicité que la culture privilégiée des agriculteurs de Cabaret/Arcahaie était plutôt la banane et seulement trois unités (Agriterra, Sonson et l'usine de Toussaint Joseph) de transformation dont deux distilleries (Agriterra et Sonson) détiennent le monopole de production de clairin dans la zone. Notre partenaire de projet Agriterra fonctionne seulement sur la moitié de l'année à 40% de sa capacité en début de saison (D.Charles, enquêtes 2011). La situation n'est pas trop différente pour les 2 autres unités de la zone.

Dans la zone de St Marc, la canne n'étant pas la culture principale, les usines sont contraintes de fonctionner que sur la moitié de l'année. .

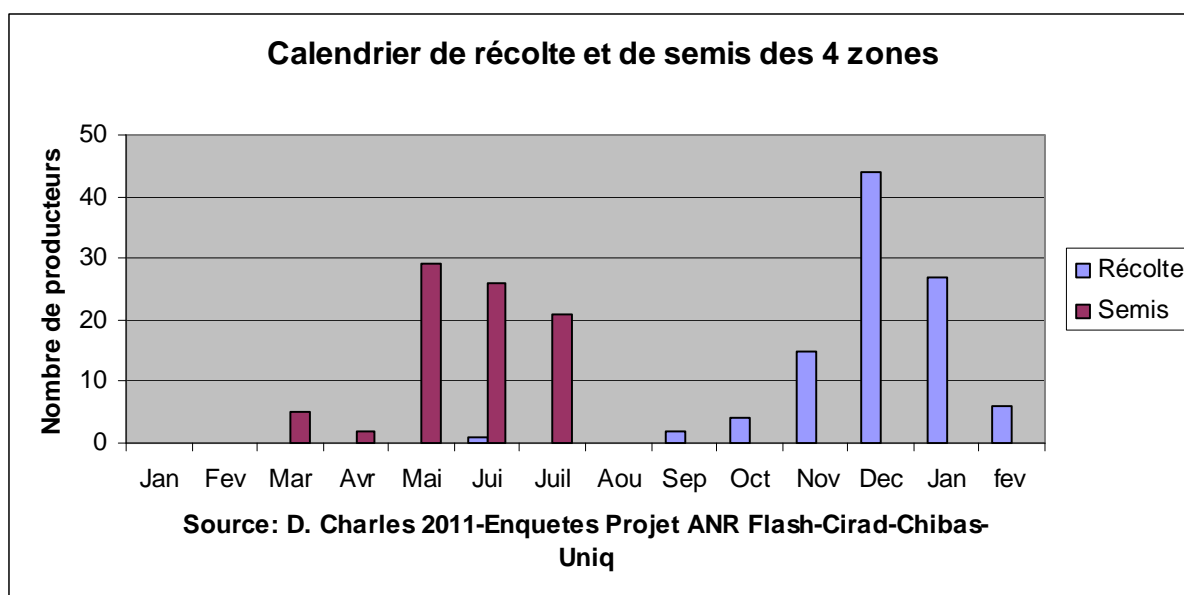
⁹ Seuil minimum d'activité en dessous duquel les coûts fixes ne sont plus couverts et où l'usine fonctionne à perte.

Selon les agriculteurs des zones St Michel et Léo-gâne, la faiblesse d'approvisionnement en canne vient en troisième position dans la liste de facteurs limitants après **1) les périodes pluviales** (quand ils ne peuvent pas couper la canne, le taux de sucre est faible, la bagasse mouillée, et les camions ne peuvent pas apporter la canne aux moulins ou livrer le sirop et/ou le clairin) et **2) les pannes dans les moteurs, les moulins, les appareils distillateurs etc....**

Le problème d'approvisionnement saisonnier en matière première conduit à sous-utiliser les capacités de transformation pendant au moins six mois de l'année. Le sorgho sucré pouvant assurer deux récoltes par an (la canne donne une seule récolte) il pourrait rallonger la période de fonctionnement des usines ou bien augmenter le niveau d'activité au cours des mois intermédiaires, en début, et en fin de campagne cannière, d'où un renforcement de la rentabilité financière des usines. **Cette hypothèse impliquerait de sélectionner des variétés qui optimisent la complémentarité par rapport au calendrier de production de la canne selon les régions pour optimiser les avantages du sorgho sucré grâce à :**

- 1) La période de récolte du sorgho** ([voir Figure 6](#)), laquelle atteint son pic en Décembre, période à laquelle les distilleries commencent à redémarrer. De plus, à cette période, la canne bien que disponible et abondante voit son prix augmenter avec la hausse de la demande du clairin due aux festivités de fin d'année ([voir Figure 7](#)). Le sorgho pourrait en ce sens offrir une complémentarité pour réguler le prix de la matière première sur le marché à la satisfaction des consommateurs.

Figure 6 : Calendrier de semis et de récolte des quatre zones



2) La possibilité de deux récoltes de sorgho sur l'année

Comparativement à la canne qui donne juste une récolte par année, le sorgho quant à lui peut en donner deux. En général, les entreprises cannières fonctionnent en période sèche et ralentissent leur production au cours de la période pluvieuse quand le taux en sucre est faible. Toutefois, par rapport à la vente de produits dérivés (clairin, sirop, rapadou) et à la disponibilité de la canne à sucre, il y a lieu de distinguer dans l'année, selon Angé Maner dans son mémoire de fin d'étude « Diagnostic économique de la filière canne-à-sucre dans la commune de Lascachobas », une bonne période, une période passable et une mauvaise période, s'étendant comme suit :

Bonne période : Novembre – Mars

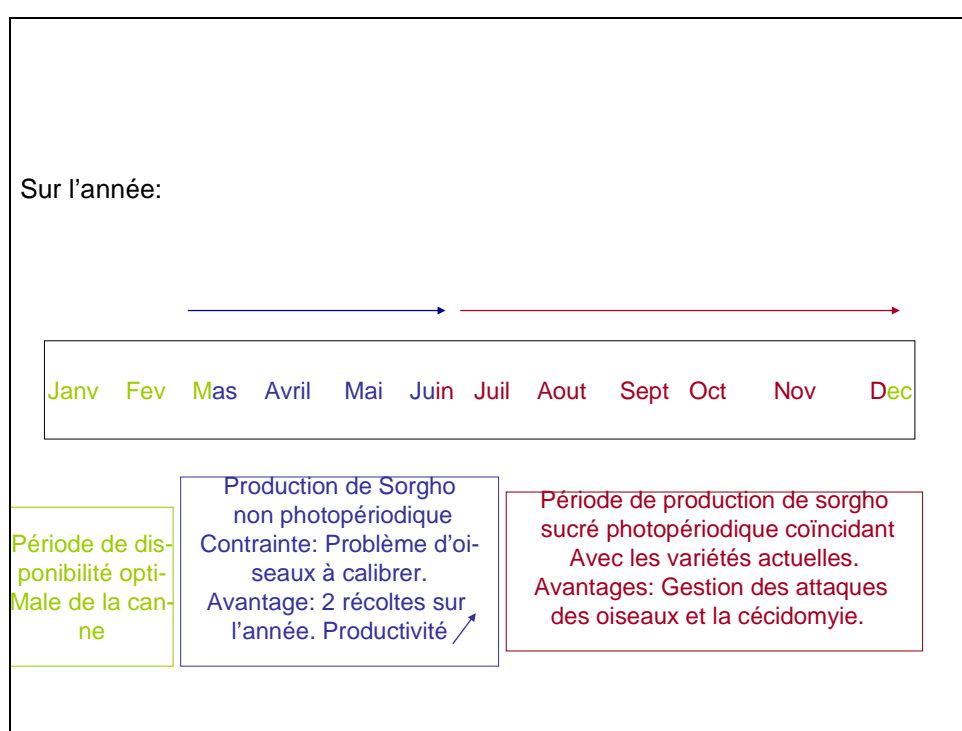
Période passable : Juillet – Septembre

Mauvaise période : Mars- Juillet

Avec un choix variétal judicieux, on pourrait supposer avec le calendrier actuel de semis qu'on ait la première récolte du sorgho sucré en décembre pour compléter la sole cannière et une deuxième en juin pour prolonger le cycle. En juin, plusieurs usines notamment Agriterra ferment à cause de l'épuisement de la canne. Les usines qui continuent à fonctionner ralentissent leurs activités de manière significative à cause du

manque d'approvisionnement en canne. Avec des variétés de sorgho sucré non périodiques, on pourrait donc rallonger le cycle jusqu'à décembre, période à laquelle la canne est de nouveau disponible. Les usines nécessitent néanmoins une période pour assurer la maintenance des machines et des structures de distillation ; certaines disposent pour le moment de deux à trois mois qu'elles consacrent aux réparations. Le rallongement du cycle de production permettra aux usines de réduire le temps alloué aux réparations et laissera le libre choix aux propriétaires de déterminer le moment le plus approprié pour effectuer ces réparations.

Figure 7 : Calendriers de production possibles de sorgho sucré



Source : D. Charles 2011-Enquêtes Projet ANR-Flash, Cirad-Chibas, Université Quisqueya.

2.5 Les conditions financières d'approvisionnement en sorgho sucré

L'évaluation des conditions économiques et financières de rentabilité porte dans le cadre du présent travail sur trois points principaux relatifs au fonctionnement de la filière cannière en prévision de l'introduction potentielle du sorgho sucré.

2.5.1 Les types de contrats pour payer la matière première

Nos enquêtes ont révélé qu'il existe principalement trois (3) formes de contrat pour l'approvisionnement en matière première : le système de 2 moitiés, l'achat à la tonne et l'achat en plein champs. La première, dominante en Haïti est utilisée par le partenaire de projet, Agriterra. Sur 25 producteurs enquêtés à Arcahaie/Cabaret, 12 étaient en contrat 2 moitiés donc, non propriétaires. Suivant ce contrat, les producteurs vendent leur canne à l'usine et reçoivent leur part (la moitié des récoltes) sous forme monétaire. Elle varie entre 375 à 450 gourdes la tonne (Type de contrat de Agriterra), après le paiement de la moitié, du transport et des chargeurs de camion. Ce type de contrat semble se révéler insatisfaisant pour les petits producteurs qui sont nombreux abandonner la canne pour des cultures dont les modes de rémunération sont mieux adaptés aux besoins de liquidité. En général, ces producteurs sont en proie à des coûts de production très élevés que la rémunération retirée de la vente de la canne à l'usine arrive à peine couvrir, ce qui les amène souvent à introduire ou à associer d'autres cultures de rentes telles que la banane, le manioc sur les parcelles destinées à la canne ([Cf : Annexe C](#)). On pourrait penser que de telles associations et la réduction des parcelles affectent négativement le rendement de la canne et par conséquent la rentabilité globale de l'usine. Une étude agronomique doit cependant confirmer cette hypothèse pour voir dans quelle mesure le type de contrat 2 moitiés.

Le contrat type deux moitiés toutefois rassure le producteur que sa production sera achetée par l'usine. Cette pratique serait favorable à l'introduction du sorgho sucré car non seulement elle garantirait un approvisionnement régulier pour la distillerie mais serait aussi intéressant pour le producteur. Sachant que l'usine ne s'intéresse qu'aux tiges, le producteur pourrait utiliser les grains à sa guise notamment la vente sur le marché des céréales comme développer dans le chapitre précédent.

Après les 2 moitiés, le système d'achat généralement utilisé sur toutes les zones enquêtées est l'achat en plein champ. Pour l'achat en plein champs, il s'agit d'une évaluation physique des champs (canne de diamètre et de longueur appréciable, distance de plantation acceptable, tallage important) qui sert à la formation du prix d'achat de la matière première. L'achat est fait à partir d'une estimation de la superficie qui peut aller jusqu'à plusieurs carreaux et le prix du carreau varie suivant les zones.

Enfin, nous retrouvons le système d'achat à la tonne utilisé par l'usine Darbonne. En effet, bien que Darbonne n'utilise pas le système deux moitiés comme Agriterra, Darbonne achète aussi la matière première à la tonne au prix de 800 gourdes la tonne sur toute l'année (2011) dans la zone de Léogane.

Les grosses unités comme Agriterra et Darbonne accordent certains accompagnements aux producteurs suivant les besoins. Le transport est généralement assuré par les acheteurs (usines et gros producteurs).

Nous concluons qu'il serait toujours possible d'utiliser ces trois formes d'achat de la matière première, le système deux moitiés, l'achat en plein champs et l'achat à la tonne dans le cas du sorgho sucré. Cependant, les habitudes régionales et le marché détermineront la forme d'achat de matière la mieux adaptée. Le développement de nouvelles variétés de sorgho sucré implique de fait de stabiliser par des concertations préalables les modalités de paiement, qui créent une sécurité sur les conditions de rentabilité, afin de susciter l'adhésion des producteurs. La complémentarité entre l'usage alimentaire de la graine et industrielle de la canne est au centre de cette rentabilité future, mais les conditions de sa réalisation en termes techniques (conditions de récolte des graines et de la canne) et économiques (calendrier des paiements des cannes de sorgho au regard des besoins de trésorerie) doivent faire l'objet de cahiers de charges précis.

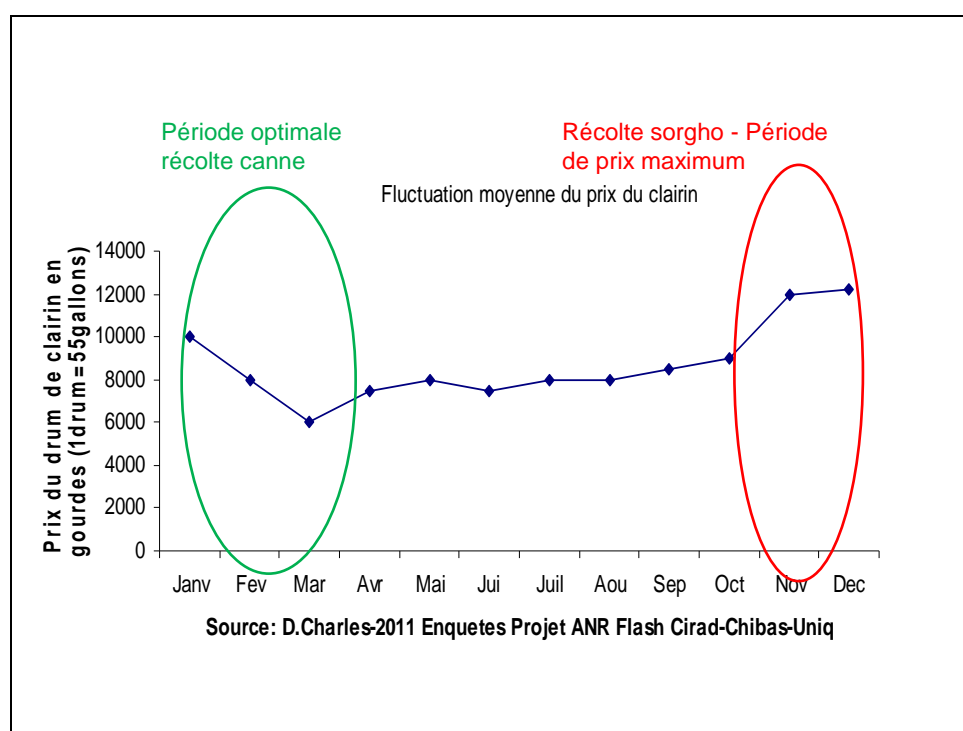
2.5.2 Formation du prix des extrants: sirop, clairin, rapadou

Avant de parler des prix, mentionnons qu'il existe deux formes de paiement du sirop et de l'alcool. La première est celle que les utilisateurs des moulins et/ou distilleries paient en nature aux prestataires du service de broyage. Cette forme de paiement est présente dans les quatre zones d'enquêtes bien qu'elle varie suivant la quantité payée en nature et l'unité de mesure utilisée. Ce prix payé est destiné également à payer le service de broyage de la canne, la cuisson du jus ou la distillation du jus directement ou le sirop en alcool. Les bénéficiaires assurent les coûts de carburant si utilisé et la main d'œuvre.

La seconde forme de paiement du sirop et du clairin est le paiement en espèces régulé par le marché. Le prix de la canne, du sirop et du clairin varie en chaîne. Si à Cabaret on arrive à maintenir un prix plus ou moins fixe sur toute l'année, ce qui est aussi le cas de Darbonne à

Léogane et de quelques moyennes unités, le prix fluctue par contre en fonction de plusieurs facteurs dans les autres zones et pour les unités moins importantes. D'une façon générale, le prix de la canne, du sirop et du clairin augmente en décembre grâce aux festivités de fin d'année qui nécessitent une plus grande consommation. Le prix de la canne et du clairin grimpe un peu au mois de mai quand les grandes pluies empêchent la coupe de la canne et l'approvisionnement interrégionale du clairin. Le prix du clairin et du sirop connaîtront une nouvelle chute pendant la saison des mangues en été. De fait, à la période de consommation des mangues (mi-avril à juin) la population est habituée à diminuer fortement sa consommation de clairin. Les prix connaissent un nouveau pic à partir de mi-août quand les grandes usines sont fermées et la canne moins abondante ([voir Figure 8](#)).

Figure 8 : Fluctuation du prix de l'alcool sur l'année



Ces mêmes facteurs saisonniers pourraient agir sur le prix de l'alcool produit à partir du sorgho. Si nous supposons que les conditions restent les mêmes, la variation du prix du sirop et de l'alcool suivra le même cours. Cependant, dans l'état actuel, la régression de la canne engendre des situations de rareté qui augmentent le prix de des outputs (alcool, sirops...) Les grands producteurs détenteurs de siroperies et/ou distilleries profitent en fin de saison de cette

hausse de prix. Ce qui permet à certains de réaliser une meilleure rentabilité et à d'autres de compenser les pertes enregistrées en périodes pluvieuses.

Ainsi, si le sorgho sucré vient compléter l'approvisionnement en canne, les siroperies et guildiveries devront ajuster la quantité de sirop et d'alcool à écouler sur le marché de manière à ce que ces produits rentabilisent l'activité des usines. Dans la mesure où la production de sorgho sucré optimiserait (objectif) la filière cannière, elle pourrait avoir pour conséquence deux trajectoires de résultats dont l'activation dépendra pour partie des orientations que fixeront les pouvoirs publics ou les bailleurs de fonds. La première conduirait les unités de transformation actuelles à investir dans l'amélioration de leurs technologies de distillation (utilisation du cuivre dans les alambics) en vue de produire un alcool alimentaire qui réponde aux normes de qualité internationale susceptibles de contribuer à des exportations futures. La deuxième pourrait conduire à une amélioration des conditions de rémunération des producteurs de canne et une augmentation de la production d'alcool de clairin en Haïti. Il pourrait s'ensuivre une diminution des prix de l'alcool haïtien et rendre envisageable une utilisation énergétique potentielle. Ces deux trajectoires sont potentiellement complémentaires mais les conditions institutionnelles de cette complémentarité dont les normes sont à définir.

2.5.3 Circuits de vente de l'alcool

Le premier marché du clairin demeure le marché local communal. Les consommateurs locaux sont généralement très attachés et sensibles au goût du clairin provenant de leur terroir.

Il existe entre autre, un échange interrégional et interdépartemental très intéressant pour la vente de l'alcool, malheureusement nous ne disposons pas de chiffre pour déterminer la consommation par département et par commune. Les usines vendent l'alcool dans des villes principales comme Port au Prince, Gonaïves, Fonds des nègres, Jacmel, Saint Marc et autres.

Analyse des conditions de diversification de la production d'alcool à des fins énergétiques

Cette partie de l'étude pose les bases de recherches ultérieures qui peuvent être entreprises en fonction de la capacité du sorgho sucré à être mobilisé pour une production énergétique. Nos enquêtes à dire d'experts montrent que l'utilisation énergétique de l'alcool pourrait être valorisée d'une part, dans des réchauds à alcool utilisés quotidiennement dans les cuisines,

d'autre part, dans l'allumage des réchauds traditionnels par le biais d'un gel alcool en substitution à l'utilisation du bois de pins (bois gras) dans les réchauds. En fait, la présente étude n'a pas permis d'approfondir comment la valorisation de l'alcool dans les réchauds ou sous forme de gel serait un choix économiquement viable en Haïti. En effet, en complément du différentiel de coût de l'énergie de cuisson en fonction de son origine : charbons de bois, alcool, bois, gaz ; les expériences mobilisables dans d'autres pays montrent que les conditions sociales, culturelles et réglementaires d'utilisation de ces énergies jouent un rôle déterminant dans l'activation des processus de substitution au niveau des ménagères. La caractérisation de ces conditions en Haïti implique une étude complémentaire.

Ce chapitre est conçu dans une perspective de proposition de recherches ultérieures qu'on pourra entreprendre pour la valorisation de l'alcool de sorgho à des fins purement énergétiques. Un état des lieux a été déjà effectué dans le chapitre 4 de la première partie de ce présent document.

2.5.4 Valorisation du sorgho dans les réchauds

Anticiper le futur impose au regard de l'hypothèse d'une raréfaction des ressources en bois (évolution du prix du charbon de bois) **d'analyser en quoi et comment au niveau des ménages, l'utilisation des cuisinières mobilisant une énergie locale (le bioéthanol produit à partir du sorgho par exemple) pourrait être activable à Haïti.** Ainsi, les ménages les plus défavorisés pourraient se procurer régulièrement de petites bouteilles d'alcool à des prix avoisinant à l'utilisation celui d'acquisition d'une marmite¹⁰ de charbon ou d'une bouteille de kérosène.

Cette hypothèse repose principalement sur un projet de développement de cette technologie porté par une entreprise (Gaia) mobilisant des soutiens brésiliens (gros producteurs de bioéthanol) et américains. Le réchaud utilisé étant fabriqué en Europe de l'Est. La seule expérience ayant permis d'utiliser ces réchauds en condition réelle ayant été réalisée dans des conditions particulières en Ethiopie dans les camps de réfugiés à partir de bioéthanol importé. Dans le cas d'une réflexion prospective permettant de contribuer en situation ex-ante à un bon cadrage des questions qui orienteront l'étude de faisabilité de ces réchauds que souhaite

¹⁰ Marmite : unité de mesure utilisée sur le marché pour vendre le charbon de bois

entreprendre l'entreprise Gaia en Haïti en mobilisant un certain nombre d'experts, il est proposé de dresser le bilan avantages/ inconvénients des réchauds à gaz liquéfiés et des réchauds à charbons de bois.

L'émergence de cette filière est tributaire de quatre (4) constats liés :

En 1ier lieu, le différentiel de prix entre :

- le prix des énergies fossiles (gaz, gaz oil), le bois et le charbon de bois etc.
- le prix de l'alcool à usage énergétique (à 90°).

En 2iem lieu, l'efficacité énergétique comparée de l'utilisation d'alcool dans les réchauds de cuisine en termes d'écobilan énergétique.

En 3iem lieu, l'investissement que suppose pour les ménagères l'utilisation des réchauds à alcool au regard du coût des réchauds à charbon de bois, à gaz ;

- Coût d'un réchaud charbon de bois et durée de remplacement
- Idem pour le réchaud à alcool + coût des bidons de stockage
- Idem pour le réchaud à gaz + coût des bouteilles

En 4iem lieu, la faisabilité;

- Normes de sécurité dans l'utilisation d'alcool pour les réchauds dans les cuisines
- Compatibilité de la chaleur produite par rapport à la flexibilité des réchauds à charbon selon les différents plats qui structurent l'alimentation quotidienne.

Mais également :

- Faciliter d'utilisation
- Qualité de la cuisson
- ...

2.5.5 La filière gel d'alcool pour allumage du charbon de bois

En dépit de la pression des lobbyistes gaziers pour systématiser l'utilisation de cette énergie, l'optimisation de la filière charbon de bois peut se faire par une amélioration des technologies de fabrication de charbon de bois, d'efficacité des réchauds à bois. Dans cette optique, la

production d'un gel à base d'alcool permettant d'éviter le recours au bois pin est susceptible de présenter un intérêt. En soi, le bois pin ne représente pas un coût important pour les ménagères et il est relativement facile de s'approvisionner d'après nos observations.

L'hypothèse posée était que la production de ce bois pin est un facteur de déforestation des dernières forêts d'Haïti. Cependant, nous avons peu d'informations quantifiées permettant de valider cette hypothèse. Par ailleurs, nous ne disposons pas matériellement du gel permettant de réaliser des tests bien que déjà étudié aux Etats-Unis et expérimenté en Afrique (Utria B. 2004). Enfin, le débouché que représenterait ce gel à priori constituerait des volumes d'alcool de sorgho relativement faibles. Or nous avons vu que le développement de la filière sorgho sucré impose rapidement des volumes importants pour une potentielle valorisation. La filière gel d'alcool apparaît de fait comme un sous produit potentiel tributaire du développement d'une filière principale de production d'alcool de sorgho. Dans ce cadre, une étude approfondie sur les conditions d'acceptabilité technico-économique de ce gel nous semble prématurée. La première année actuelle a juste permis :

- D'établir un état des lieux bibliographique des expériences d'utilisation des réchauds à alcool dans d'autres pays et des écobilans énergétiques comparés mobilisables.
- De se concerter avec l'entreprise Gaia par rapport à la programmation dans le temps de l'enquête de faisabilité approfondie qui est envisagée à leur niveau.

Des recherches ultérieures pourraient s'initier sur un échantillon d'une série d'enquêtes exploratoires auprès de ménagères afin d'analyser le bilan avantages/ inconvénients des réchauds à bois en le comparant aux réchauds à alcool liquéfié dont nous avons identifié l'existence (1 300 réchauds importés par Gaia à Haïti en Février 2012). *Cette recherche permettra aussi de collecter des données qui permettront de quantifier l'approvisionnement en charbons de bois et bois pins.* Elle pourrait permettre de répondre aux questions relatives à :

- La quantité de bois pins utilisée pour allumer les réchauds en fonction du volume de charbon de bois consommé dans les villes
- La quantité approximative d'allumage qui est réalisé avec un sac de charbon/quantité variable suivant le type de réchauds utilisés (réchauds traditionnels à grande perte et

réchauds a foyers améliorés ; type : réchauds miracle qui réduisent les pertes distribués par Entrepreneurs du monde).

- La quantité de bois pins utilisé dans un allumage
- La quantité de bois pins que produit un arbre moyen
- Le coût d'un allumage avec du bois pins et coût annuel
- Le calcul de la quantité d'arbres utilisée annuellement pour allumer les réchauds
- La localisation des zones d'approvisionnement en bois pins

CONCLUSION

Le présent travail explore les conditions du développement de deux principaux usages du sorgho sucré : l'utilisation alimentaire humaine et industrielle de l'alcool. Il démontre qu'un choix variétal adapté aux conditions agro-écologiques haïtiennes suivi d'accompagnements techniques qui tiennent compte de calendriers culturels mesurés qui s'adaptent aux calendriers actuels peut favoriser l'adoption et le développement du sorgho sucré en Haïti. Les zones Arcayaï/Cabaret et St Michel de l'Aattalaye semblent offrir les meilleures possibilités d'expansion du sorgho sucré en monoculture car des agriculteurs pratiquent déjà pour des raisons agronomiques le sorgho en monoculture dans ces zones. Ajouté à Saint Marc, ces zones paraissent très bénéfiques à l'introduction du sorgho sucré parce qu'on y cultive déjà à la fois le sorgho et la canne jouxtant ainsi une zone de transformation industrielle. Il reste à mettre au point en ensemble de stratégies qui incitera les producteurs de sorgho à adopter la nouvelle variété. Dans de telles conditions on pourrait augmenter considérablement la production de tiges sucrées et l'introduction du sorgho sucré pourrait avoir un impact positif sur l'insécurité alimentaire qui prévaut dans ces zones.

Quant à Léogane, la zone productrice de sorgho est circonscrite, isolée et mal desservie par les infrastructures routières, ce qui rend plus difficile le développement du sorgho dans cette zone.

Cependant, pour pallier aux problèmes d'oiseaux et de cécidomyie, l'introduction du sorgho quelque soit la zone choisie nécessite de caler le calendrier de la nouvelle variété introduite sur le celui du sorgho traditionnel. En ce sens, les zones Saint Marc, Saint Michel et Arcahaie se prêtent bien à l'introduction du sorgho sucré car elles présentent déjà une production importante de sorgho, donc un calendrier propice, favorable à l'introduction du sorgho sucré en Haïti du point de vue de sa valorisation potentielle dans la production d'alcool en complémentarité de la canne.

Pour sa valorisation dans les industries productrices d'alcool alimentaire, ce diagnostic fixe quelques facteurs limitants qui structurent pour partie le cahier de charges des variétés qui pourraient être proposées aux producteurs et qui expliquent ex-ante les situations techniques rudimentaires actuels existants. Il propose également les calculs et référentiels technico-économiques qui doivent être approfondis au cours des autres phases du projet par les partenaires. Pour l'instant, nous avons exploré certaines bases qui faciliteraient le développement du sorgho sucré notamment dans des régions comme St Michel Arcahaïe/Cabaret et Saint Marc. La découverte, dans la zone Arcahaïe /Cabaret, d'une **variété** de sorgho sucré **déjà cultivée**, présentant un rendement en grains satisfaisant et un taux de Brix intéressant dans les essais de distillation, ouvre les portes d'une adoption facilitée vue la complexité que peut représenter les changements d'habitudes agricoles. Avant de découvrir la présence de la variété sucrée Sureño dans d'autres zones (il semble qu'on ait recensé cette variété dans d'autres distributions récentes), la zone Arcahaïe/Cabaret semble présenter une opportunité géographique au développement du sorgho sucré accentué par la présence de Agriterra dans cette zone, partenaire de cette recherche. La première question à résoudre à ce niveau serait d'arriver à produire suffisamment de sorgho pour compléter le manque d'approvisionnement en matière première de canne à sucre sur environ un semestre. Atteindre cet objectif reviendrait à mobiliser un groupe d'agriculteurs encadrés et/ou à valoriser un nombre de parcelles suffisantes capables de répondre aux besoins d'approvisionnement.

Par contre, Léogâne et St Michel à travers les petites et moyennes industries offrent une opportunité de développement rapide avec des volumes peu importants surtout à la phase de lancement. Cependant, les difficultés liées à la régression de la canne ne pèsent pas lourdement dans ces endroits, la canne étant leur culture de rente principale. L'introduction du sorgho sucré dans ces zones passerait par la valorisation des usages alimentaires des graines et

du fourrage (phase 2 de cette étude). Ces zones pourraient être aussi étudiées en profondeur pour évaluer comment l'introduction du sorgho sucré en cohabitation avec la canne à sucre dans des conditions techniques de modernisation des usines permettrait d'activer une production plus abondante d'alcool. Cabaret/Arcahaïe et Saint Marc semblent être les zones idéales nécessitant une variété de sorgho sucré complémentaire à la canne à sucre.

Quant à la valorisation du sorgho sucrier dans les réchauds, l'analyse présente n'a pas pu rentrer dans les détails nécessaires à la structuration d'un cahier de charges complet. Cependant, à ce niveau, les prix de l'alcool recueilli dans cette étude permettent d'anticiper sur les conditions économiques futures nécessaires à cette valorisation. En effet, le gallon d'alcool au prix moyen de 200 gourdes, tel que nous le connaissons aujourd'hui présente des difficultés à être utilisé dans un réchaud. En effet, le gallon d'alcool permet au réchaud de brûler pendant 5 jours environ (la consommation mensuelle du ménage étant 24kg), soit le coût de 40 gourdes par jour (Bureau des mines et de l'énergie, 2010). Un sac de charbon de 750 gourdes par contre, permet d'avoir assez d'énergie pour 30 jours, soit un coût de 25 gourdes par jour, la consommation mensuelle 75kg et le prix du kilo 10 gourdes (Angelier J.P. 2005). Notons aussi qu'à ce prix, le degré de cet alcool se situe entre 60° à 65°, alors qu'en général, l'alcool utilisable dans les réchauds alcool doit accuser un degré autour des 90°. De telles conditions rendent la vente de l'alcool plus rentable en tant que boisson alimentaire qu'en tant que combustible dans les réchauds.

Précisons qu'il n'est pas impossible pour les industries d'atteindre un tel niveau de degré d'alcool. En effet, l'alcool est généralement produit à 80-95° avant d'être coupé avec de l'eau pour produire le clairin. Cela dit, produire de l'alcool destiné à être brûler dans un réchaud exigerait à produire moins (pour une meilleure qualité combustible) et à un prix moindre (autour de 160 gourdes le gallon pour être compétitif, en faisant le produit efficacité réchaud x coût combustible /kg x pouvoir calorifique /kg). L'étude présente ne peut pas produire toutes les informations nécessaires à ces calculs. Par ailleurs, la capacité du sorgho sucré à produire des grains tout en accumulant des sucres dans ses tiges offre la possibilité de réduire la compétition entre les objectifs de sécurité alimentaire et de sécurité énergétique, possibilité démontrée par plusieurs recherches antérieures. Il semble possible d'envisager des variétés de sorghos sucrés capables de produire la même quantité de graines tout en accumulant de fortes concentrations de sucres dans les tiges telles que prouvées par les expérimentations à Bercy,

Cabaret. En attente des études futures qui présenteront les particularités nationales, régionales nécessaires à une valorisation optimale et complète du sorgho sucré multi-usages, les résultats présentés posent les conditions de son développement aux dires des premiers bénéficiaires producteurs, transformateurs et autres agents impliqués. Ceux-là font face à de multiples contraintes qui nécessitent de proposer en guise de conclusion les recommandations suivantes :

- Introduire et diffuser des variétés de sorgho sucré adaptées aux particularités locales qui ont été précisées dans ce rapport
- Améliorer les ateliers de transformation dans la/les zone (s) retenue (s) pour l'implantation du projet
- Envisager une amélioration technologique dans le sens de la motorisation des moulins et la production d'un alcool répondant aux standards internationaux.
- Encadrer techniquement les agriculteurs et investir dans un programme d'ingénierie sociale.
- Organiser les producteurs en coopératives.
- Faciliter l'accès des cultivateurs au crédit formel.
- Améliorer les infrastructures routières en vue d'une plus grande accessibilité et une plus grande distribution des produits intermédiaires

BIBLIOGRAPHIE

ALANDE P. 2002. Les Associations Culturelles et le processus de développement communautaire en Haïti, le cas de la commune de Léogâne, Mémoire de Maitrise, INJS Yaoundé.

ANGE M. 2007. Diagnostic économique de la filière canne à sucre dans la commune de Lascahobas.

ANGELIER, J.P., 2005. Analyse de la substitution entre combustibles dans le secteur résidentiel en Haïti.

BELLANDE A. (2009). Impact socioéconomique de la dégradation des terres en Haïti et interventions pour la réhabilitation du milieu cultivé. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). ONU Santiago de Chile.

BELUM VS R., RAMESH S., P SANJANA R., RAMAIAH B, SALIMATH PM and RAJASHEKAR. Février 2008. Etude dirigée par les chercheurs de l'ICRISAT. Sweet Sorghum – A Potential Alternate Raw Material for Bio-ethanol and Bio- energy.

BRACONNIER S., TROUCHE G., GUTJAHR S., LUQUET D., DINGKUHN M. 2011. Development of new sorghum ideotypes to meet the increasing demand of bioethanol. In : International Conference on Crop improvement, Ideotyping, and Modelling for African Cropping Systems under Climate Change - CIMAC, University of Hohenheim, 7-9 February 2011 : Book of abstracts. Stuttgart : Hohenheim University, p. 63-66. International Conference on Crop Improvement, Ideotyping, and Modelling for African Cropping Systems under Climate Change, Allemagne.

BRACONNIER S., TROUCHE G., GUTJAHR S., LUQUET D., DINGKUHN M., REDDY B., Roa S., SCHAFFERT R., PARELLA R. 2011. Definition of new ideotypes to meet the increasing demand of biofuels.

CFSVA, 2007. Analyse Compréhensive de la sécurité alimentaire et de la vulnérabilité en milieu rural Haïtien, République d'Haïti, CNSA 151 p.

CLERGET B., SIDIBE M., DIALLO I., BRACONNIER S., SARR B. 2001. Ecophysiologie du sorgho. Rapport de campagne d'hivernage 2000 : projet de recherche ICRISAT/CIRAD/CERAAS. Montpellier : CIRAD, 12 p.

COURTEUA A. 2005. La canne à sucre et l'environnement à la réunion : Revue bibliographique.

DAMASIS G., 2005. Identification de créneaux potentiels dans les filières rurales haïtiennes. HA-T1008/ATN-FC-9052. Rapport de synthèse. Tome 1 , Tome 2 : Cadrage global de l'agriculture. MARNDR, BID.

DUFUMIER M. 2006. Biodiversité et agricultures paysannes des Tiers-Monde. Annales de géographie 5/2006 (n° 651), p. 550-568.

FAO. 1999. Aperçus nutritionnels par pays.

FAO-PAM, 2010. Rapport spécial mission FAO/PAM d'évaluation de la récolte et de la sécurité alimentaire en Haïti.

FAUCONNIER R. 1991. Le technicien d'agriculture tropicale. La canne à sucre.

FERNANDES P., TEMPLE L., CRANCE J., MINATCHI S. 2009. Innovations agro écologiques en Martinique : freins et leviers organisationnels, institutionnels, techniques et économiques, 4 : 457-466 [20090210].

FREGUIN S., DEVIENNE S., 2006. Libéralisation économique et marginalisation de la paysannerie en Haïti : le cas de l'Arcahaie. Revue Tiers Monde, n°187, pp.621-642.

GEO-Haiti, 2010. Le rapport sur l'état et les perspectives de l'environnement.

HUGH DOGGETT M. 1986. Le sorgho, une céréale en sursis, Le CRDI explore.

N° Djamena. 1995, Guide de défense des cultures au Tchad, cultures vivrières et Maraichères.

INSTITUT HAITIEN de STATISTIQUES et d'INFORMATIQUE, 2001. Enquête budget consommation des ménages, Ministère de l'économie et des finances, Haïti, vol II, 411 p.

INSTITUT HAITIEN de STATISTIQUES et d'INFORMATIQUE, 2001. Enquête sur les conditions de vie en Haïti volume I, Ministère de l'économie et des finances, Haïti, vol II, 639.

MOREAU DE S. R., 1999. Description topographique, physique, civile, politique et historique de la partie française de l'île Saint-Domingue, Philadelphie, Paris, Hambourg,

1797-1798, (réédition, 3 volumes, Paris, Société française d'histoire d'outre-mer, 1984), pp.1085-1120.

PIERRE F. 2005. Identification de créneaux potentiels dans les filières rurales haïtiennes (HA-T1008/ATN-FC-9052), Les filières canne à sucre.

PILLOT D., BELLANDE A., PAUL JL MICHEL F., HURBON L. et al., 1994. Paysans, systèmes et crise. Travaux sur l'agrire haïtien -Tome1 : Histoire agraire et développement SADC et FAMV -Tome 2 : Stratégies et logiques sociales -Tome 3 : Dynamique de l'exploitation paysanne, 475 pages.

PNUD. 1997. Appui prioritaire aux municipalités HAI/94/003 (CNUEH-Habitat).

POSER C., MONSAINGEON T., 2002. Rotation banane-canne-banane : un système de production prometteur sur la région de Capesterre, Guadeloupe, CIRAD-CA, 44 p.

RAJALAHTI R. 2009. Promouvoir l'approche basée sur les systèmes d'innovation agricoles : perspectives d'avenir.

TEMPLE L., KWA M., TETANG J., BIKOI A. 2011. Organizational determinant of technological innovation in food agriculture and impacts on sustainable development. *Agronomy for sustainable development*, 31 (4) : 745-755. [20110926].

THONART Ph., DIDDEEREN I., LECHIEN V., HILIGSMANN S., DESTAIN J., BECKERS L., MASSET J., HAMILTON C. 1999. Bioethanol de seconde génération: les facteurs limitants. Rapport de mission en Haïti.

TOUZARD JM., LAPORTE JP. (1998). Deux décennies de transition viticole en Languedoc-Roussillon: de la production de masse à une viticulture plurielle. In *Pôle Sud*, Volume 9 Numéro 9 pp. 26-47.

UTRIA B. E. 2004. Ethanol and gelfuel: clean renewable cooking fuels for poverty alleviation in Africa.

YVES J., DENNIS A. S., FRANCK E. B., JULENE M. Aout 1997. Productive Land Use Systems Project Haiti. South-East Consortium international development and Auburn University.

ENTRETIENS

Entretien avec l'agronome Prophète Emmanuel, spécialiste en haricot en Haïti du ministère de l'agriculture, des ressources naturelles et du développement rural, juillet 2011.

Entretien avec un bénéficiaire du projet de la République du Taiwan à Saint Michel de l'Attalaye, Aout 2011.

Entretien avec l'agronome Rachelle P. L. Chéry de l'Institut Interaméricain de coopération pour l'agriculture, Juin 2011

Entretiens avec l'agronome Pierre Eloi du projet des rénovations des moulins, Oxfam Québec, Juin et Aout 2011.

Entretiens avec Reynold Saint Val de la coordination nationale de la sécurité alimentaire, Juin 2011.

Entretien avec Paola Valdettaro du rescue committee (représente de Gaia en Haïti), Juin 2011.

Entretien avec Michel Audin directeur technique de l'usine Agriterra, Juin 2011 et Janvier 2012.

LISTE DES ANNEXES

Annexe A : Présentation des zones de l'étude

Annexe B : Etude de cas monographique : l'usine Agriterra

Annexe C- Etude de cas : Un producteur de canne en contrat 2 moitiés avec l'usine de Agriterra

Annexe D : Guide d'enquêtes : Producteurs

Annexe E : Guide d'enquêtes : Moulin de sorgho

Annexe F : Guide d'enquêtes : Usines de transformation

Annexe A- Présentation des zones de l'étude

	LEOGANE	ARCAHAIE/CABARET	SAINT MARC	ST MICHEL
Département	Ouest	Ouest	Artibonite	Artibonite
Arrondissement	Léogâne	Arcahaie	Saint Marc	Marmelade
Altitude	20m	0 m/ 110	NA	420 m
Superficie	38 523 ha = 385,23 km ²	40 873 ha = 408,73 km ² /20 236 ha = 202,36 km ²	55 656 ha = 556,56 km ²	61 374 ha = 613,74 km ²
Population (estimation 2009)	181 709 hab.	118 501/ 62 063 hab	242 485 hab.	136 876 hab.
Densité de pop	471,7 hab./km ²	289,9 /306,7 hab./km ²	435,7 hab./km ²	223 hab./km ²

Annexe B- Etude de cas monographique : l'usine Agriterra

3.1. Historique

La société anonyme Agriterra possède deux distilleries et constitue l'un des principaux fabricants d'alcool du pays. L'une de ses usines se trouve dans la plaine immédiatement au Nord de Port-au-Prince à la Croix des Bouquets, et l'autre dans la commune de la l'Arcahaie.

Cette dernière est celle qui nous intéresse dans le cadre de ce projet de recherche vu qu'on y fera des essais industriels plus ou moins importants. Cette distillerie fonctionne depuis 1981. 10 ans plus tôt, la distillerie fonctionnait à plein régime (200t de canne pour 8 heures de temps de travail par jour), mais la régression rapide et accélérée de la canne a entraîné une sous utilisation de la distillerie qui fonctionne maintenant à 40% de sa capacité en début de saison.

3.2. Agriterra : Partenaire du projet

Agriterra est intéressée par les perspectives et opportunités offertes par le développement de cette filière nouvelle et met des terres à disposition du projet pour la réalisation des essais. Agriterra s'engage également à contribuer au développement de la filière Sorgho sucré dans les zones jouxtant ses distilleries.

Agriterra SA apportera son appui dans le développement des activités de transformation et production d'alcool à partir des tiges de sorgho sucré aussitôt la mise au point du choix variétal. Les modifications des processus de transformation seront donc expérimentées dans la distillerie située sur la commune de l'Arcahaie.

La société Agriterra a d'ores et déjà souscrit au projet et mettra à disposition 20 ha de terres irrigables sans contrepartie financière pour la mise en place des essais et la multiplication de semences ; la mise à disposition de terrains sera évalué sur une base annuelle en fonction des résultats. Dès la deuxième année du projet, 100 ha pourraient être emblavés en Sorgho Sucré par Agriterra en fonction des résultats initiaux. Cette société prendra également en charge les mises au point concernant les procédés d'extraction du jus des cannes de sorgho, de sa fermentation et distillation dans son usine située à l'Arcahaie. Le CHIBAS assistera la société dans la mise en place des essais pilotes (extraction, fermentation, distillation) et le contrôle de la qualité de l'alcool produit.

3.3 Approvisionnement en canne

Vers le début des années 80, la canne à sucre était abondante dans la zone de l'habitation Prince principale source d'approvisionnement pour l'usine. Elle y était abondante aussi dans les zones avoisinantes, si bien que l'usine conservait la canne de Prince pour les périodes de rareté. L'usine transformait 8 000 tonnes de canne par saison de Novembre à Avril. A partir des années 90, ça a commencé à péricliter. De nos jours, le broyage de 4000 à 5000t est considéré comme une bonne saison. Ces dernières années, des saisons ont terminé avec 2000t de canne broyée en raison de la baisse de la production. Le système 2 moitiés utilisé par Agriterra vis à vis des exploitants qui travaillent les terres qui sont la propriété de l'usine diminue la surface cultivée car les agriculteurs apportent en général une culture plus rentable sur une partie des terres ou à la limite entre les saisons de canne. 25% de la canne utilisée par Agriterra est toutefois achetée dans les zones environnantes de Cabaret tels que Casal, Teleco, Bois Boulé et Bassin Mari.

3.4 Accompagnement fourni

3.4.1 L'irrigation :

Agriterra fournissait l'irrigation à ses agriculteurs via un fond donné à une association qui distribuait l'eau pour l'irrigation suivant un horaire régulier qui permettait à un nombre important d'agriculteurs d'en profiter. Cependant, le fonctionnement de cette association est de moins en moins performant, d'où un problème majeur pour les planteurs d'irriguer leurs parcelles.

3.4.2 Fourniture et ventes de boutures:

Agriterra fournit des variétés nouvelles à ses agriculteurs quand besoin est. A titre d'exemple, au début des années 80, l'usine a introduit dans les champs une variété nouvelle de canne à sucre (communément appelée Madan meuz dont l'écorce dur comparativement à la variété ancienne empêcherait les gens du voisinage de manger la canne en champs).

Aussi, dans le cadre de l'évaluation de l'introduction du sorgho sucré pour le présent projet, Agriterra met des terres disponibles pour effectuer des essais sur différentes variétés.

Avec l'introduction des nouvelles variétés, Agriterra pourvoyait aux besoins des boutures de ses planteurs. De nos jours, Agriterra ne donnent plus de boutures, les agriculteurs s'organisent pour trouver des boutures des récoltes précédentes ou des autres cultivateurs de canne.

Agriterra renouvelle ses parcelles de canne tous les 3 ans.

3.4.3 Préparation du sol :

A son début, Agriterra accordait des crédits et des avances aux planteurs pour leur permettre d'accéder à certains services comme les préparations des sols. Cependant, ces prêts et avances ne sont plus accordés parce les premiers débiteurs n'ont pas toujours honorés leurs dettes envers la société Agriterra.

Tout compte fait, sur le coût du service actuel, Agriterra prend en charge la coupe, le transport et le chargement des camions.

3.4.4 L'achat de la canne :

Agriterra se fournit en canne dans un périmètre de 3 à 10 km de distance à l'usine. La canne est transportée par 4 camions dans l'usine à Arcahaie. Chaque camion a une capacité de 5 à 6 T de cannes. Avec 6 voyages par jour, un camion apporte 30t à l'usine chaque jour.

La canne est achetée au prix moyen de 850gourdes la tonne. La coupe et le transport sont assurés et payés par l'usine. Si le vendeur est un exploitant des propriétés d'Agriterra, la moitié du prix de la tonne lui revient soit 425 gourdes.

Le prix d'achat de la canne varie en fonction de la disponibilité de la canne. Entre septembre et Décembre elle peut atteindre 900 gourdes la tonne et 750 gourdes au cours de la période des mangues quand la demande en clairin est moins élevée.

3.5 Usine & fonctionnement

La main d'œuvre utilisée par Agriterra s'élève entre 30 à 40 ouvriers qui travaillent à l'usine pendant la campagne sucrière qui va de Novembre à Avril. L'usine traite actuellement jusqu'à 80 T de canne/jour alors qu'elle possède une capacité de 200 T pour une durée de travail de 8h de temps par jour. Le minimum requit, pour des raisons énergétiques principalement, pour mettre en marche l'usine est de 100 T/jour (capacité minimum de fonctionnement). En moyenne, l'usine broie 100 à 120 T de cannes / jour.

3.6 Etapes de production

3.6.1 Les moulins :

Le moulin qu'utilise Agriterra vient de Barbade et date de 1928. La canne est d'abord hachée grossièrement avant de passer dans les moulins. Elle est ensuite broyée pour l'extraction du jus.

L'usine dispose de 3 moulins possédant chacun 3 rouleaux. Le jus est extrait jusqu'à 85%. La bagasse récupérée est acheminée directement sous les chaudières (12000 gallons de capacité) pour bouillir l'eau qui produit de l'énergie pour activer les cuves de fermentation. L'usine possède 3 chaudières, 2 en fonction, 1 en réserve. Au début de la saison, l'usine est obligée de consommer du carburant pour pallier à l'insuffisance en bagasse. Cette insuffisance créée par le sous-approvisionnement en canne et par conséquent en bagasse entraîne l'inactivité des turbines capable d'auto-approvisionner l'usine (qui ne fonctionne pas depuis 3ans). L'électricité est donc créée à partir d'une génératrice utilisant du diesel.

3.6.2 Fermentation :

Dans les cuves, la fermentation qui dure 48 heures. L'usine dispose de 15 cuves de fermentation mais seulement 10 fonctionnent en moyenne en pleine saison. Chaque cuve a une capacité de 12000 gallons. Mentionnons qu'il faudrait une centaine de tonnes de canne broyée pour remplir une cuve. De la levure de bière, ferment utilisé, est régulièrement ajoutée car si le processus est interrompu, il doit être repris à zéro ce qui entraîne une plus grande consommation de ferment. C'est pourquoi l'insuffisance de canne entraînant une lenteur ou une rupture dans le processus de fermentation occasionne une plus grande consommation de ferment. Le coût n'est cependant pas élevé. L'usine utilise une caisse de ferment (la levure de bière) par mois contenant 20 sachets de 450g ; la caisse est achetée à 1500 gourdes. D'autres produits chimiques tels que l'acide sulfurique, le fluorure de sodium et l'urée sont ajoutés pour accélérer la fermentation, la neutralisation et la présence de bonnes bactéries.

3.6.3 Distillation et refroidissement :

Le jus fermenté suit ensuite les colonnes de distillation pour la transformation en clairin. Les colonnes contenant de l'alcool chaud est refroidit avec de l'eau. Refroidissement très important

car le stockage de l'alcool chaud entraîne sa volatilisation dans l'air. Cette perte est appelée la part des anges. L'alcool recueilli atteint de Brix ¹¹ de 32° sur l'échelle cartier ce qui équivaut à 80° sur l'échelle Guay Lussac. Cet alcool est mélangé avec de l'eau pour le descendre à 22° cartier soit 60° Guay Lussac. Il est vendu aux distributeurs à ce degré.

Un distillateur à part entière est établie pour récupérer une mini perte de clairin (1 à 2%) décelée dans la vinasse puis celle-ci est récupérée dans un bassin et jetée dans la nature.

3.7 Production

Une dizaine d'années plus tôt, l'usine fonctionnait à plein régime soit 200t de canne broyée par jour. De nos jours, l'usine fonctionne à seulement 40% de sa capacité qui va jusqu'à 30% à certain moment de la saison. L'usine est menacée d'être fermée si aucune solution n'est trouvée à cause de la régression continue de la canne. Autrefois, Agriterra produisait même un peu de sirop pour son autoconsommation pour complémentarité la production quand le taux de Brix était faible. Mais le sous-approvisionnement actuel entrave d'une part la production de sirop et d'autre part la production d'électricité pour l'usine et vente de gaz carbonique. Ce dernier n'est plus produit en quantité suffisante pour être vendu aux usines de production des boissons gazeuses. Il est donc perdu dans l'atmosphère.

En 2011, 2000 tonnes de canne furent broyées par l'usine.

3.8 Prix de vente

Le gallon de clairin est vendu au prix de 240 gourdes à Agriterra en début de saison quand la demande est plus ou moins élevée. En juin, avec la saison des mangues, le prix chute pour atteindre jusqu'à 180 gourdes.

Le clairin selon les observateurs est vendu à des grossistes à Port au Prince, au Cayes, à Jacmel.

3.9 Contraintes de l'usine

¹¹ Le taux de Brix peut être influencé par le temps entre la coupe et le broyage. La canne doit être broyée après un maximum de 8 jours suivant la coupe. Au-delà de ce délai, le taux de Brix devient très critique.

L'ensemble des contraintes de l'usine dérive d'une contrainte unique : son sous-alimentation en canne. En effet, ce sous-alimentation renchérit des coûts liés à l'utilisation de carburant à la place de la bagasse insuffisante, il réduit de façon significative la période de fonctionnement de l'usine et menace de fermer l'usine si on n'arrive pas à trouver une autre alternative.

Par ailleurs, le système de 2 moitiés utilisé par Agriterre pour l'exploitation de terres allouées à la production de canne à sucre pose problème. En effet, il ne s'agit pas du meilleur système qui permet d'optimiser le rendement de la canne aux champs.

Les exploitants de ces champs dont plus de la moitié sont des petits producteurs n'arrivent pas à couvrir les frais de production de la canne. Précisons qu'en fait, la canne récoltée est apportée à l'usine qui la pèse. Une fois pesée, une moitié revient à l'usine suivant le contrat. L'autre moitié est restituée à l'agriculteur sous forme monétaire. Elle est rémunérée à la tonne.

Cette contrainte majeure induit les problèmes suivants :

- L'usine ne peut fonctionner à 40% de sa capacité
- Chaque année, le cycle du fonctionnement de l'usine est réduit. Soit, on a enregistré des retards quant au démarrage, soit l'usine ferme plus tôt que prévu.

3.10 Intérêt dans le projet « sorgho sucré » - points positifs :

1- Rallonger la période de fonctionnement de l'usine

Le cycle de fonctionnement de Agriterre pour le moment va de Novembre à Avril. Le sorgho est récolté entre Octobre et Décembre dans la zone de Cabaret/Arcahaie. Comme le sorgho pourrait donner deux récoltes sur l'année, un nouveau semis en Février après les préparatifs du sol en Janvier permettrait de prolonger le cycle d'Avril à Juillet. Le cycle pourrait tout aussi bien démarrer un peu plus tôt, à partir de Septembre. Un tel prolongement du cycle permettrait à l'usine de passer de 40% de capacité de fonctionnement actuel à 80% de sa capacité totale.

2- Données pluviométriques favorables à l'introduction du sorgho

La zone Cabaret/Arcahaie enregistre une moyenne pluviométrique de 700 mm de pluie par an. Cependant, l'accès à l'irrigation dans certaine zone comme Prince et Bercy demeure difficile.

Les agriculteurs sont souvent obligés de sacrifier des nuits de sommeil pour arriver à irriguer leurs parcelles. La main d'œuvre nocturne est encore plus coûteuse qu'en plein jour.

De plus, certaines régions avoisinant les 2 communes sont tellement sèches que les agriculteurs sont contraints d'y apporter que du sorgho capable de résister à des stress hydriques aussi longs. La zone de williamson où la monoculture du sorgho est pratiquée de façon dominante est un exemple flagrant.

Une telle zone pourrait facilement approvisionner l'usine en tiges de sorgho moyennant un calibrage réfléchi qui permet de rentrer le sorgho sucré dans le calendrier de semis déjà adopté de manière à minimiser l'impact des attaques des oiseaux sur les graines.

Points négatifs

3- Inquiétudes quant au calibrage des moulins

Le contrôleur de Agriterra sous entend que l'écorce de la canne plus dur requiert un ajustement plus lâche des rouleaux qui forment les moulins ; tandis que selon lui, l'écorce du sorgho moins dur exigerait un serrage des moulins différents. Trois situations s'imposent alors :

En début ou en fin de saison, si on utilise que du sorgho (si le sorgho et la canne sont moulins séparément), on aurait à ajuster les moulins de façon à avoir plus de jus possible si après les premières expériences, la qualité des fibres se révèle différente.

Dans ce cas, les moulins seront ajustés plus tard pour recevoir la canne.

Cependant, si on suppose que l'usine accueille du tout venant en mélangeant sorgho et canne tout en observant après expérience une forte différence entre bagasse de sorgho et bagasse de canne, cela pourrait poser des problèmes logistiques permettant d'ajuster de temps à autres les moulins pour optimiser l'extraction du jus. Dans certains cas, il serait nécessaire à un repassage de la bagasse au niveau du dernier moulin qui demandera de la main d'œuvre.

Tout compte fait, tout sera étayé et confirmé à la suite d'une expérimentation à l'usine.

4- Le système d'exploitation des terres de Agriterra

Agriterra dispose assez de terres destinées à être plantées en matière première pour approvisionner l'usine de façon optimum. Cependant, l'usine achète environ 20% à 25% de

sa matière première en dehors des champs parce que les exploitants des terres n'arrivent pas à atteindre un optimum de rendement.

Cette situation peut être en partie expliquée par la mauvaise gestion des champs par les exploitants. En effet, nos observations et les enquêtes menées auprès d'un échantillon de ces exploitants ont révélé que les champs n'étaient pas toujours occupés par la canne. Ils en expliquent la raison : La part qui leur revient après avoir donné à l'usine sa moitié (il s'agit d'un système de 2 moitiés) arrive à peine à couvrir les frais investis pour l'entretien des champs. Ils sont donc obligés de recourir à d'autres cultures plus rentables comme la banane ou le manioc pour non seulement couvrir les coûts d'exploitations des champs de canne mais aussi retirer un revenu capable de leur permettre de prendre soin de leur famille.

Plusieurs conséquences découlent de cette situation :

- La canne ne fait donc pas objet des meilleurs soins aux champs
- La canne est plantée en retard sur la saison quand la culture qui la remplace n'atteigne pas sa maturité à temps.
- La canne est coupée prématurément, les rendements sont faibles

Cette baisse de rendement est aussi liée aux problèmes d'irrigation, situation qui peut être compensée aussitôt l'introduction du sorgho vu que ce dernier s'adapte mieux à des situations de stress hydrique.

L'usine Agriterro, 3 ans plus tôt réfléchissait à une éventuelle fermeture car la sous utilisation engendrée par le sous-approvisionnement en canne ne laissait guère d'autres choix. Pour l'instant, grâce aux recherches du CIRAD et du CHIBAS avec la participation de l'université Quisqueya qui seront suivies par des expérimentations industrielles, l'usine a de quoi espérer. Si les résultats se révèlent satisfaisants, le sorgho sucré aurait empêché la fermeture d'une moyenne agro-industrie créant près de 50 emplois directs et plus de 10.000 emplois indirects. Il permettrait de renforcer les capacités de fonctionnement d'une usine vieille de 30 ans. Il aurait permis la valorisation de terres considérées impropres à l'agriculture tout en diminuant les risques d'insécurité alimentaire qui prévaut dans plusieurs régions du pays.

Annexe C- Etude de cas : Un producteur de canne en contrat 2 moitiés avec Agriterra

A Cabaret, la notion de superficie est très difficile à obtenir auprès d'un producteur. Pour parler d'un lopin de terres qui peut prendre des mesures différentes, le producteur utilise le terme « planche ». Pour arriver à obtenir des informations uniformes, nous avons considéré avec ce producteur une planche de terre capable de produire 3 camions de canne.

Année d'engagement avec Agriterra: 1985. Variété plantée : Madan Meuz

Système d'exploitation : Deux moitiés

Durée de la plantation : 1an. Renouvellement des boutures : chaque 3 an

Contraintes de la plantation :

- Irrigation

Pas de canaux. Bien que l'eau soit disponible dans la zone, aucune technique n'a été mise en œuvre pour son exploitation. Ce producteur s'arrange à organiser un petit groupe pour arroser les parcelles durant la nuit quand l'eau est plus accessible.

- Pas d'accompagnement pour les dépenses

Selon ce producteur, les agriculteurs sont abandonnés à eux même. Ils assurent toutes les dépenses nécessaires depuis la plantation de la canne jusqu'à la récolte. Les coûts sont tellement élevés que la seule satisfaction du producteur réside dans le revenu qu'il tire des autres cultures de rente sur les parcelles destinées à la canne comme la banane, le manioc, le haricot...

Les inspections étant rares, le producteur a de quoi faire un peu d'argent. Surtout que le revenu tiré de la vente des cultures autres que la canne n'est pas partagé avec l'usine.

- Faible rendement

Cette faiblesse du rendement est croissante d'après ce producteur, cependant il a remarqué que ces dernières années soit depuis l'année 2000, le rendement de ces parcelles baissaient de façon considérable. Les cannes sont de diamètre moindre, chétives et moins dense

- Faibles rentrées

Suivant le système deux moitiés, une partie seulement des récoltes revient à l'agriculteur. Celui-ci est obligé de vendre la canne produite à l'usine Agriterre car les terres sont la propriété de l'usine. Celle-ci achète la canne entre 750 à 900 gourdes la tonne. Compte tenu des coûts de production, cette rémunération est jugée insuffisante (voir Tableau ci-après).

Les couts de production de la canne du producteur à Cabaret			
Couts			Bénéfices/Pertes
	Sarclage 1 et préparation du sol	750	
	Préparation des plants	500	
	Irrigation 1	500	
	Sarclage 2	500	
	Irrigation 2	500	
	Coupe de la canne	400	
Couts totaux		3150	
Rentrées	Minimum	3000	-150
	Maximum	5250	2100

D. Charles, Enquêtes 2011

- Rareté de la main d'œuvre

Le problème d'urbanisation affecte grandement l'agriculture. De plus, l'avènement des taxis moto diminue encore plus la main d'œuvre jeune sur les parcelles. Ainsi, l'exploitant des parcelles doit s'arranger de façon à gérer les ouvriers pour les inciter à travailler quand besoin est. Cette incitation peut s'agir d'une augmentation de salaire journalier ou de prêts. Même dans la période des récoltes, ce producteur est contraint de négocier avec les coupeurs, les chargeurs de camions et les chauffeurs pour assurer que sa canne est coupée et transportée à temps pour diminuer les risques de fermentation précoce si la canne ne va pas à l'usine.

- Consommation de la canne par enfants et adultes

Certains habitants de la zone arrivent en bateau la nuit et emportent la canne. D'autres s'amusent même à couper la canne clandestinement pour donner à leur bétail. Ces pertes énormes pèsent beaucoup sur la rentabilité de la canne.

Annexe D- Guide d'enquête : Producteurs

Identification du chef d'exploitation:

Nom :

Prénom :

Localisation (village) :

Age :

Date d'installation :

A. Indicateur de patrimoine aspect visuel :

1. La maison (entourez la caractéristique) : Ciment - Tôle - Chaume

2. Autres éléments : Cuisine – Latrine – autres :

Nb de résidents sur la concession (personne qui séjourne plus de 6 mois/an) ?

Nb de femmes actives ? Nb d'hommes actif ?

Nb d'enfants ? Nb d'enfants scolarisé ?

Nb de personnes âgées ? *Autres personnes ?

A) Quelles cultures ?

- Sorgho ?

- Autres ?

- Quelle variété de sorgho?

- **Provenance ?**

- Issues de récoltes précédentes ?

- Achat de nouvelles ?

- ✚ Prix d'achat

- ✚ Fréquence de renouvellement de semence ?

- **Caractérisation d'une bonne variété**

- Comment sélectionnez-vous une bonne variété ?

- ✚ Pour la consommation

- Taille des graines – Couleur – Texture – Rendement min – Autres.

- ✚ Pour la production

- Hauteur – Période de récolte – Résistance à la sécheresse – Résistance à la maladie – Autres.

B) Localisation




- Avez-vous un champ de sorgho ?

▪ **Où ? Localisation % a la maison ?**

▪ **Superficie ?**

- Surface cultivée
- Surface en jachère ?
- Le capital d'exploitation (indicateurs)
 - 1. Nb de bœuf :
 - 2. Nb de mulets
 - 3. Nb de chevaux
 - 4. Nb de caprin
 - *5. Nb de poules

▪ **Propriétaire du champ ?**

- Si oui
 -  Moyen d'obtention
- Si non
 -  Qui est le propriétaire ?
 -  Type de contrat ?

C) Technique et calendrier culturaux

- **Période du/des semis**
 - Quand semez-vous ?
- **Quels facteurs déterminent le moment de semis idéal ?**
 - **Type de sol**
 - Quel travail du sol au préalable ?
 - Travail en cours de récolte ? Régularité ? Difficultés ?
 - **Densité de semis ?**
 - Quantité semée ?
 - **Culture en association**
 - Quelle (s) autre (s) culture (s) ?
 - Gestion des différents calendriers culturaux ?
 - **Fertilisation**
- **Avez-vous accès à l'engrais ?**
 - Comment ?
 - Type d'engrais ?
 - Quantité ?
 - Prix ?

- Quand fertilisez-vous ?
- **Renouvellement de la fertilité ?**
- Comment ?
 - ✚ Succession culturales ? Qui apporte ou capte des éléments minéraux du sol.
 - ✚ Restitution des résidus culturaux ? Tiges restantes ou brulis.
 - **Insecticides et pesticides ?**
- Pourquoi ?
- Quel type ?
- Quelle quantité ?
- Quand ?
- Prix ?
 - **Irrigation**
- Si oui
 - ✚ Fréquence ?
 - ✚ Gestion de l'eau ?
- Si non
 - ✚ Pourquoi ? Impacts ?
 - **Récolte**
- Quand ?
- Problèmes liés ?
- Rendement ?

D) Travail au champ /main d'œuvre

- **Qui travaille sur les parcelles ?**
- A plein temps/
- Autre travail rémunérateur ?
 - **Autres travailleurs ?**
- Systèmes d'entraide (Surtout période : labourage, récolte)
- Sont-ils rémunérés ? Comment ? Combien ?

E) La récolte

- **Destination des récoltes**
- **Graines**
- Consommation humaine
 - ✚ Autoconsommation ?
 - ❖ Combien de bouches ? Est-ce suffisant ? Prix si achat supplémentaires ?
 - ❖ Consommation fréquente ? Comment ?

- ❖ Quantité ?
- ✚ Ventes
 - ❖ Pourquoi ? Besoin de liquidité ?
 - ❖ Quel marché ? Distance % au champ ? Moyens de transport ?
 - ❖ Impact de la distance sur le prix ?
 - ❖ Prix de vente ? Fluctuation sur l'année ?
 - ❖ Quand ? Capacité de stockage des grains ? Facilité de conservation ?
 - ❖ Quantité % à la quantité récoltée ?
- ✚ Don ? Echange ? Autres ?
- Consommation animale ?
- ✚ Autoconsommation ?
 - ❖ Nature du Cheptel ? Quantité ?
 - ❖ Vente ?
- ✚ Ventes ?
 - ❖ Prix ? Quantité ?
- **Fourrage (Tiges et feuilles)**
- Consommation animale ?
- ✚ Autoconsommation ?
 - ❖ Nature du Cheptel ? Quantité ?
 - ❖ Vente ?
- ✚ Ventes ?
 - ❖ Prix ? Quantité ?
- Restitution à la parcelle ?

F) Avantages et intérêts de cultiver le sorgho

G) Autres cultures

- **Canne à sucre**
 - **Superficie ?**
 - **Propriétaire ?**
- Si oui
 - ✚ A qui vend- t-il ? Accords ? Prix ?
 - ✚ Moyens de transport ? Distance à la distillerie, siroperie ?
- Si non
 - ✚ Type de contrat ? Accords ?
 - ✚ Prestation offerte
 - ❖ Prix de vente de la canne

- ❖ Moyens de transport
- ❖ Fertilisation
- ❖ Irrigation



Relation avec le contractant

- ❖ Problèmes rencontres ?
- Rendement ? Satisfaisant ?

H) Autres cultures ?

- Rendement

I) Evolution des cultures cultivées sur les parcelles

- Sur le type de culture ?
- *En fonction de quels facteurs*
 - Prix des denrées sur le marché ?
 - Autres ?
- Sur la surface en jachère ?

	Javier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Prix de la canne												
Prix du sorgho												
Activites agri canne												
Act agric sorgho												
Autres activites												

Annexe E-Guide d'enquête : Moulin de broyage de sorgho

Nom de la personne rencontrée :

Prénom :

Localisation (village) :

Date d'installation :

Description physique (observations):

De quoi avez-vous besoin pour faire fonctionner le moulin ? Comment fonctionne le moulin ?

Moyens de transport du sorgho jusqu'au moulin ?

- Quels sont les critères prioritaires de qualité de sorgho pour le broyage ? A hiérarchiser
 - o Taille des grains
 - o Texture : plus ou moins farineux
 - o Couleur
 - o Absence de sable
 - o Autres
- Pour chaque critère expliquer la nature des indicateurs que vous utiliser pour évaluer le critère : visuel, tactile, cuisson...
- Combien moudrez-vous une marmite de sorgho ?
- Le prix du sorgho non moulu ?
- Prix après broyage ?
- Fluctuation du prix du sorgho au cours de l'année ?
- Quelle quantité est nécessaire pour lancer le broyage ?
- Quels inconvénients rencontrez-vous avec les variétés de sorgho actuelles ?
- Combien de marmite faites-vous par jour ?
- La quantité journalière à moudre influence t-elle sur le prix du broyage dans la saison ?
- Quelle quantité moyenne est broyée chaque jour ?
Cette quantité a-t-elle augmentée ou diminuée dans le temps ?
- Si augmentée, pourquoi ?
- Si diminuée, pourquoi ?
- A quelle période de la saison de sorgho le travail au moulin est maximal ? Quels autres produits faites-vous moudre au moulin ?
- Quel est la part du sorgho par rapport aux autres produits ?
- Y-a t- il des sous-produits du broyage de sorgho ?
vous ? Quelle importance sur le marché ?
- Sources d'énergie utilisées ? Coûts associés ?
- Comment verrez-vous l'introduction d'une nouvelle variété de sorgho (socio-culturellement et économiquement) ?

Qu'en faites-

Annexe F- Guide d'enquête : Distillerie

Nom de la personne rencontrée :

Prénom :

Localisation (village) :

Date d'installation :

a) Description physique, superficie (observations) :

b) Historicité

Depuis quand fonctionne la distillerie ?

c) Production

- **Quels produits ?**
- **Quantite produite par jour ? Par an ?**
 - Clairin ?
 - Sirop ?
 - Rhum ?
 - Rapadou ?
 - Sucre ?

- **Sous Produits ?**

d) Approvisionnement

Produisez-vous de la canne en champs ?

Si oui, combien (Superficie) ?

Quelle variété ?

D'où vient-elle ?

Distance à la distillerie ?

Moyens d'approvisionnement ?

Moyens de transport de la canne à la distillerie ?

Temps requis pour la coupe et le transport ?

Le décalage ?

Durée de la récolte ?

Achetez-vous de la canne ?

A quelle période ?

Combien ?

Prix ? D'où vient-elle ?

Distance à la distillerie ?

Moyens d'approvisionnement ?

Système d'achat utilisé ?

Les agriculteurs bénéficient-ils d'accompagnements (irrigation, labourage, semences, crédits) ?

Frais couverts par les agriculteurs ?

Avez-vous des critères de préférences de canne à sucre ?

- Pour chaque critère expliquer la nature des indicateurs que vous utiliser pour évaluer le critère.
- La quantité de canne a-t-elle augmentée ou diminuée dans le temps ?
- Si augmentée, pourquoi ? Depuis quand ?
- Si diminuée, pourquoi ? Depuis quand ?

e) Aspects techniques

- **Facteurs limitants**

- **Sur la qualité**

- Influençant le taux de brix ?
 - Mois plus propices ? moins propices ?

- **La quantité**

- Sur le volume de jus
 - Temps maximal entre la coupe et le traitement de la canne ?

De quoi avez-vous besoin pour faire fonctionner la distillerie?

Quantité minimale pour lancer la machine ?

Quantité optimal de fonctionnement ?

Traitement et Production

Durée du traitement ?

Les étapes de la transformation (Durée des différentes étapes) ?

Quel genre de chaudière utilisez-vous ?

Combien de cuves de stockage avez-vous ?

Volume d'une cuve ?

Quantité optimale de production ?

Cycle de production ?

Production maximale au cours de l'année ? A quelle période ?

Comment expliquer la hausse de demande ?

- Quelle quantité moyenne de canne est broyée chaque jour ?
- Quelles sources d'énergies utilisez-vous pour le chauffage ?
- Si bagasse, quelle quantité est nécessaire ?
- Si autres, précisez ? Quel en sont les couts ?
- Y-a t- il d'autres sous-produits du broyage de la canne ? Qu'en faites-vous ?

Importance sur le marché ?

Quels sont les facteurs limitants de la production ? A hiérarchiser

Problèmes du marché (concurrence) ?

Mobilisez-vous des ouvriers permanents ? ☐ Oui ☐ non Si oui, combien ?

Mobilisez-vous des ouvriers temporaires ? ☐ Oui ☐ non

Quantité minimale de production pour continuer l'activité ?

f) Revenu

Produisez-vous du sirop ? Prix d'un drum Variation du prix ?

Produisez-vous du clairin ? Prix d'un drum Variation du prix ?

Produisez-vous du sucre ? Prix du sac ? Variation du prix ?

Avez-vous des revenus extérieurs autres que la distillerie ? ☐ Oui ☐ non

Si oui, lesquels ? (à hiérarchiser par ordre d'importance)

1.

g) Intérêt pour le sorgho sucré

- Comment verrez-vous l'introduction du sorgho dans les distilleries ?

- Quels sont les attendus principaux potentiel du propriétaire par rapport au sorgho :

o allonger la période de récolte cannière

o optimiser pendant la période cannière ? Comment verrez-vous le mélange ?

- Y a-t-il un gout particulier attendu du sorgho ? Comment le déterminer ?

- Pensez-vous que le sorgho peut influencer le gout du clairin ? Comment ?

- Seriez-vous prêt à tester le sorgho sucré dans votre usine ?

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Prix du clairin												
Cout canne												
% V Canne/V clairin												
Coupe de la canne												
Mois d'activité, Activités?												

